

AI യുടെ ക്ലാസിക്കൽ മോഡലിലെ പ്രശ്നങ്ങൾ

പ്രതീകാത്മക AI

ക്ലാസിക്കൽ AI അല്ലെങ്കിൽ ഗുഡ് ഓൾഡ്-ഫാഷൻഡ് AI (GOFAI) എന്നറിയപ്പെടുന്ന സിംബോളിക് ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ്, ബുദ്ധിശക്തിയുള്ള യന്ത്രങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള ആദ്യത്തേതും ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതുമായ രീതിശാസ്ത്രങ്ങളിൽ ഒന്നാണ്. ഇരുപതാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ മധ്യത്തിൽ ഉത്ഭവിച്ച സിംബോളിക് AI, ഔപചാരിക നിയന്ത്രണങ്ങൾക്കനുസൃതമായി ചിഹ്നങ്ങളുടെ കൃത്രിമത്വം വഴി ബുദ്ധി നേടാമെന്ന ആശയത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്. ഈ വീക്ഷണകോണിൽ, യാഥാർത്ഥ്യത്തിന്റെ പ്രതിനിധാനങ്ങളിൽ ലോജിക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നതിന് സമാനമായ ഒരു കമ്പ്യൂട്ടേഷണൽ പ്രക്രിയയായി അറിവ് കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. ഈ രീതി നിരവധി പതിറ്റാണ്ടുകളായി AI ഗവേഷണത്തിൽ ആധിപത്യം പുലർത്തുകയും മനസ്സിന്റെയും ബുദ്ധിയുടെയും സത്തയെക്കുറിച്ചുള്ള ദാർശനിക ചർച്ചകളെ സ്വാധീനിക്കുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. ഇതിനെ ചിലപ്പോൾ ക്ലാസിക്കൽ ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് (AI) എന്നും 1985-ൽ ജോൺ ഹൗഗ്ലാൻഡ് അവതരിപ്പിച്ച "ഗുഡ് ഓൾഡ്-ഫാഷൻഡ് AI" എന്നതിന്റെ ചുരുക്കപ്പേരായ GOFAI എന്നും വിളിക്കുന്നു. തലച്ചോറിന്റെ പ്രവർത്തനം ഡിജിറ്റൽ കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ നടപ്പിലാക്കുന്ന തുടർച്ചയായ വിവര പ്രോസസ്സിംഗിനോട് സാമ്യമുള്ളതാണെന്ന് ഈ ധാരണ വാദിക്കുന്നു. ചിന്തയെ ചിഹ്നങ്ങളുടെ കൃത്രിമത്വവും ഔപചാരിക പ്രാതിനിധ്യങ്ങളിൽ ഔപചാരിക പ്രാതിനിധ്യങ്ങളുടെ കണക്കുകൂട്ടലുമാണ് കണക്കാക്കുന്നത്.

പ്രതീകാത്മകമായി, ബുദ്ധിപരമായ പെരുമാറ്റം നേരിട്ട് വിവരങ്ങൾ വ്യക്തമായി പ്രകടിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവിൽ നിന്നാണ് ഉണ്ടാകുന്നതെന്ന കാതലായ ആശയത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് കൃത്രിമബുദ്ധി നിലനിൽക്കുന്നത്. ചിഹ്നങ്ങൾ വസ്തുക്കൾ, ഗുണവിശേഷങ്ങൾ, വിഭാഗങ്ങൾ, ബന്ധങ്ങൾ എന്നിവയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഈ പ്രതീകാത്മക നിർമ്മിതികളെ നിർദ്ദേശങ്ങളായോ പ്രസ്താവനകളായോ സംയോജിപ്പിക്കാൻ കഴിയും, തുടർന്ന് സിസ്റ്റത്തിന് ലോജിക്കൽ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ വിശകലനം ചെയ്യാനും പരിഷ്കരിക്കാനും കഴിയും. "എല്ലാ മനുഷ്യരും മർത്യരാണ്" എന്നും "സോക്രട്ടീസ് ഒരു മനുഷ്യനാണ്" എന്നും ഉള്ള വിവരങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഇതിന് ഉദാഹരണമായിരിക്കും, ഇത് "സോക്രട്ടീസ് മർത്യനാണ്" എന്ന നിഗമനത്തിലെത്താൻ സഹായിക്കുന്നു. ഔപചാരിക ചിഹ്നങ്ങളുടെ കൃത്രിമത്വം ബുദ്ധിപരമായി തോന്നുന്ന ഫലങ്ങൾ എങ്ങനെ നൽകുമെന്ന് ഈ വാദം വ്യക്തമാക്കുന്നു.

ഗണിതശാസ്ത്ര യൂക്ലിഡ്, ഭാഷാശാസ്ത്രം, ആദ്യകാല കമ്പ്യൂട്ടർ സയൻസ് എന്നിവയിലെ കണ്ടെത്തലുകളിൽ നിന്നാണ് ഈ തന്ത്രത്തിന് പ്രചോദനമായത്. മനുഷ്യ മനസ്സ് ഒരു ചിഹ്ന സംസ്കരണ കമ്പ്യൂട്ടറിന് സമാനമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്ന ആശയം അലൻ ന്യൂവെൽ ഹെർബർട്ട് സൈമൺ മുന്നോട്ടുവച്ചു. ചിഹ്നങ്ങളെ ഉചിതമായി കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള ഏതൊരു സിസ്റ്റത്തിനും ആഗോള ബുദ്ധിശക്തി സൈദ്ധാന്തികമായി പ്രകടിപ്പിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് അവരുടെ പ്രശസ്തമായ ഫിസിക്ക് സിംബൽ സിസ്റ്റം സിദ്ധാന്തം വാദിക്കുന്നു. യന്ത്ര മനസ്സുകളുടെ സൃഷ്ടിയിൽ വിശ്വാസമർപ്പിക്കുക മാത്രമല്ല, അഭിലാഷകരമായ കൃത്രിമ ബുദ്ധി സംരംഭങ്ങൾക്ക് ഒരു സൈദ്ധാന്തിക അടിത്തറയും ഈ ആശയം നൽകി.

പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമബുദ്ധിക്ക് വീജ്ഞാന പ്രതിനിധാനത്തിന്റെ വ്യവസ്ഥാപിത രീതികൾ നിർണ്ണായകമാണ്. അവരുടെ ശാസ്ത്ര കരിയറുകളിലെ പണ്ഡിതന്മാർ ഉൽപാദന നിയമങ്ങൾ, സെമാന്റിക് നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ, ഹൈഡ്രകൾ, ഓൺടോളജികൾ തുടങ്ങിയ ഉപകരണങ്ങൾ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഉൽപാദന നിയമങ്ങൾ ചിലപ്പോൾ ഒരു "if-then" ഘടനയായി പ്രകടമാകുന്നു, ആവശ്യമായ ജോലികൾ നിർവ്വഹിച്ചുകൊണ്ട് ചില വ്യവസ്ഥകളോട് പ്രതികരിക്കാൻ സിസ്റ്റങ്ങളെ അനുവദിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രകൾ പരമ്പരാഗത സാഹചര്യങ്ങളുടെ സമഗ്രമായ വിശദീകരണങ്ങൾ നൽകുന്നു, അതേസമയം സെമാന്റിക് നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ വിവിധ ആശയങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി വിവരങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്നു, ഉദാഹരണത്തിന് തൂക്കങ്ങളെ അവയുടെ സ്വഭാവസവിശേഷതകൾ അനുസരിച്ച് തരംതിരിക്കുക അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ടൈംലൈനിൽ സംഭവങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുക. ഈ തന്ത്രങ്ങളുടെ പ്രയോഗം യന്ത്രങ്ങൾക്ക് വിപുലമായ വിവരങ്ങൾ ക്രമീകരവും മനസ്സിലാക്കാനുമായ രീതിയിൽ നിലനിർത്താൻ അനുവദിക്കുന്നു.

സിംബോളിക് ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസിന്റെ ഏറ്റവും ശ്രദ്ധേയമായ നേട്ടങ്ങളിലൊന്നാണ് വിദഗ്ദ്ധ സംവിധാനങ്ങളുടെ വികസനം. വൈദ്യശാസ്ത്രം, ഭൂമിശാസ്ത്രം, എഞ്ചിനീയറിംഗ് തുടങ്ങിയ മേഖലകളിലെ മനുഷ്യ വിദഗ്ധരുടെ തീരുമാനമെടുക്കൽ കഴിവുകളാണ് ഈ വ്യത്യസ്ത സംവിധാനങ്ങളുടെ സൃഷ്ടിക്ക് പ്രചോദനമായത്. വിദഗ്ദ്ധ വിവരങ്ങൾ നിയമത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് അത്തരം

സംവിധാനങ്ങൾക്ക് രോഗനിർണ്ണയങ്ങൾ, ശുപാർശകൾ അല്ലെങ്കിൽ പ്രവചനങ്ങൾ നൽകാൻ കഴിയും.

1970 കളിലും 1980 കളിലും, വിദഗ്ദ്ധ സംവിധാനങ്ങൾ പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമബുദ്ധിയുടെ പ്രായോഗിക പ്രയോഗങ്ങൾ ഫലപ്രദമായി പ്രദർശിപ്പിച്ചു. ഇത് ഗണ്യമായ സാമ്പത്തിക താൽപ്പര്യത്തിലേക്ക് നയിച്ചു. പ്രത്യേകിച്ച് വൈദ്യശാസ്ത്രം, ധനകാര്യം, നിർമ്മാണം തുടങ്ങിയ മേഖലകളിൽ, യാന്ത്രിക യുക്തിയിലൂടെ തീരുമാനമെടുക്കാൻ പ്രക്രിയകൾ മെച്ചപ്പെടുത്താൻ കഴിയും.

ഓട്ടോമേറ്റഡ് സിദ്ധാന്തം തെളിയിക്കാൻ, ഗെയിം പ്ലെയിംഗ്, ആസൂത്രണം തുടങ്ങിയ മേഖലകളിൽ പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമബുദ്ധി മുന്നേറിയെടുത്തു. ഈ അൽഗോരിതങ്ങളുടെ വികസനം ഗണിതശാസ്ത്രപരമായ തെളിവുകൾ നൽകാനും, മത്സര ചെസ്സ് കളി പ്രാപ്തമാക്കാനും, സങ്കീർണ്ണമായ ലക്ഷ്യങ്ങൾ കൈവരിക്കുന്നതിനുള്ള തന്ത്രങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്താനും സഹായിക്കും. കണക്കുകൂട്ടലിലേക്കും നിയമങ്ങൾ പാലിക്കുന്നതിലേക്കും ബുദ്ധിയെ ലളിതമാക്കാൻ കഴിയുമെന്ന വിശ്വാസം ഈ ശ്രദ്ധേയമായ നേട്ടങ്ങൾ ശക്തിപ്പെടുത്തി.

പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമബുദ്ധി പ്രവർത്തനപരതയുമായി അടുത്ത ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, മാനസികാവസ്ഥകളെ നിർവ്വചിക്കുന്നത് അവയുടെ ഘടകങ്ങളുടെ ഭൗതിക ഘടനയെല്ലാം മറിച്ച് അവ നിറവേറ്റുന്ന കാര്യകാരണ പങ്കിനെയാണെന്ന് വാദിക്കുന്ന ദാർശനിക വീക്ഷണം. പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഓർഗനൈസേഷനാണ് അവ ഉത്ഭവിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തെക്കാൾ പ്രധാനമെങ്കിൽ, കമ്പ്യൂട്ടറുകൾക്ക് തലച്ചോറിന്റെ അതേ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് സങ്കല്പിക്കാവുന്നതാണ്. കൃത്രിമ സംവിധാനങ്ങൾക്ക് ആശയങ്ങൾ, ലക്ഷ്യങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾ എങ്ങനെ ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുമെന്ന് ചിന്തിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു മാതൃക വാഗ്ദാനം ചെയ്യുകൊണ്ട് പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമബുദ്ധി (AI) ഒരു അടിസ്ഥാന സ്ഥാപിച്ചു. ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ഈ സംവിധാനങ്ങൾക്ക് മനുഷ്യ തലച്ചോറിന് സമാനമായ വൈജ്ഞാനിക പ്രക്രിയകളെ പകർത്താൻ കഴിയുമെന്നാണ്.

ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിനുള്ളിൽ ചിഹ്നങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുകൊണ്ട് ബുദ്ധി കൈവരിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമബുദ്ധി എന്ന ആശയം വാദിക്കുന്നു. പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമബുദ്ധിയുടെ സാങ്കേതിക വിദ്യകളെ പിന്തുണയ്ക്കുന്ന അവശ്യ രീതിശാസ്ത്രപരമായ പരിസരങ്ങൾ പ്രതീകാത്മക സമീപനങ്ങളിൽ, രണ്ട് പ്രാഥമിക ഉപവിഭാഗങ്ങളുണ്ട്. കൃത്രിമബുദ്ധി (AI). ആദ്യ വിഭാഗത്തിൽ, ഗവേഷകർ ബുദ്ധിപരമായ പെരുമാറ്റത്തിന്റെ സാർവത്രിക മാതൃകകൾ വികസിപ്പിക്കാനും അറിവ് ഒരു സാമാന്യവൽക്കരിച്ച രൂപത്തിൽ ആവിഷ്കരിക്കാനും ശ്രമിക്കുന്നു. ഈ ശേഖരം യുക്തിയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ന്യായവാദവും വൈജ്ഞാനിക സിദ്ധലേഖനം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.

കോഗ്നിറ്റീവ് സിദ്ധലേഖൻ

കൃത്രിമബുദ്ധിയുടെ മേഖലയിൽ ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന പ്രാരംഭ രീതിശാസ്ത്രങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് കോഗ്നിറ്റീവ് സിദ്ധലേഖൻ. നൂവെലും സൈമൺ ലോജിക് തിയറിസ്സും ജനറൽ പ്രോബ്ലം സോൾവറും (ജിപിഎസ്) അവതരിപ്പിച്ചു. ഈ രീതിയിലൂടെ വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത സിസ്റ്റങ്ങൾ അവരുടെ പ്രശസ്തമായ ചട്ടങ്ങളുകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. പഠനം, പ്രശ്നപരിഹാരം, ന്യായവാദം, വസ്തു തിരിച്ചറിയൽ എന്നിവയുൾപ്പെടെയുള്ള മനുഷ്യന്റെ വൈജ്ഞാനിക പ്രവർത്തനങ്ങളെ ആവർത്തിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഹ്യൂറിസ്റ്റിക് അൽഗോരിതങ്ങളുടെ സൃഷ്ടിയാണ് കോഗ്നിറ്റീവ് സിദ്ധലേഖന്റെ അടിസ്ഥാന ആശയം. അത്തരമൊരു സിദ്ധലേഖനിൽ, ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ ഒരു മനുഷ്യൻ നിർവ്വഹിക്കുന്നതിന് സമാനമായ അവശ്യ ജോലികളുടെ ഒരു ശ്രേണി നിർവ്വഹിക്കുന്നു. തൽഫലമായി, അനുബന്ധ അൽഗോരിതങ്ങൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യാൻ ലക്ഷ്യമിട്ട്, സാർവത്രിക പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാൻ മനുഷ്യർ ഉപയോഗിക്കുന്ന അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങളും തത്വങ്ങളും ഞങ്ങൾ അന്വേഷിക്കുന്നു.

കോഗ്നിറ്റീവ് സിദ്ധലേഖനെ പിന്തുണയ്ക്കുന്ന നാല് അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ ഇവയാണ്: സംസ്ഥാന സ്ഥലം,

സംസ്ഥാന ഇടം തിരയുന്നതിലൂടെ പ്രശ്നപരിഹാരം

മീൻസ്-എൻഡ്സ് വിശകലനം,

പ്രശ്ന പരിഹാരം

സംസ്ഥാനത്തിന്റെ സ്ഥലം

ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇൻ്റലിജൻസിൽ (AI) പ്രത്യേകിച്ച് പ്രശ്നപരിഹാരം, തിരയൽ, ആസൂത്രണം, തീരുമാനമെടുക്കാൻ എന്നിവയിൽ സ്റ്റേറ്റ് സ്പേസ് എന്ന ആശയം അടിസ്ഥാനപരമാണ്. "സ്റ്റേറ്റ് സ്പേസ്" എന്ന പദം ഒരു ഏജന്റ് അല്ലെങ്കിൽ സിസ്റ്റം കൈവശപ്പെടുത്തിയേക്കാവുന്ന എല്ലാ സാധ്യമായ കോൺഫിഗറേഷനുകളുടെയും അവസ്ഥകളുടെയും മുഴുവൻ സെറ്റിനെയും ഈ കോൺഫിഗറേഷനുകൾക്കും അവസ്ഥകൾക്കും ഇടയിലുള്ള അനുവദനീയമായ സംക്രമണങ്ങളെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

അവസ്ഥകളുടെയും പ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രശ്നങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കുന്നതിലൂടെ, ഒരു പ്രാരംഭ പോയിന്റിൽ നിന്ന് ആവശ്യമുള്ള അന്തിമ പോയിന്റിലേക്കുള്ള സാധ്യതയുള്ള പാതകളെ കൃത്രിമബുദ്ധിക്ക് ക്രമാനുഗതമായി പര്യവേക്ഷണം ചെയ്യാൻ കഴിയും. പരിസ്ഥിതിയുടെ ഇന്നത്തെ അവസ്ഥയുടെ ഒരു സ്വഭാവരൂപീകരണമാണ് അവസ്ഥ. എല്ലാ സാധ്യതയുള്ള അവസ്ഥകളുടെയും സമ്പൂർണ്ണതയെ സംസ്ഥാന ഇടം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. കൃത്രിമബുദ്ധി സംവിധാനങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന് ഓപ്പറേറ്റർമാരെയോ പ്രവർത്തനങ്ങളെയോ ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ട് സംസ്ഥാനങ്ങൾക്കിടയിൽ പരിവർത്തനം ചെയ്യണം. നിലവിലെ അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ആവശ്യമുള്ള അവസ്ഥയിലേക്ക് മാറാൻ കഴിയുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഒരു ശ്രേണി നിർവ്വചിക്കുക എന്നതാണ് പലപ്പോഴും ലക്ഷ്യം. ഈ അവസ്ഥയിൽ ഒരു ചെസ്സ് കളി പരിഗണിക്കുക. ബോർഡിലെ കഷണങ്ങളുടെ ഓരോ സാധ്യമായ ക്രമീകരണവും ഒരു പ്രത്യേക അവസ്ഥയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ചെസ്സ് നിയമങ്ങൾ പ്രകാരം അനുവദനീയമായ എല്ലാ സാധ്യതയുള്ള ബോർഡ് കോൺഫിഗറേഷനുകളും സംസ്ഥാന സ്ഥലത്തിനുള്ളിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. കൃത്രിമബുദ്ധി അൽഗോരിതങ്ങൾ കാര്യക്ഷമമായി ഉപയോഗിക്കണം

ഈ വലിയ സംഖ്യയെ മറികടക്കാൻ തന്ത്രങ്ങളും ഹ്യൂറിസ്റ്റിക്സ് തിരയുക. ഒരു സംസ്ഥാന ഇടം എന്ന ആശയം നിലനിൽക്കാതെ അത്തരമൊരു വ്യവസ്ഥാപിത പാതം നടപ്പിലാക്കുന്നത് അസാധ്യമായിരിക്കും. പ്രശ്നപരിഹാര പ്രക്രിയ ആരംഭിക്കുന്നത് പ്രാരംഭ അവസ്ഥയിൽ നിന്നാണ്, അത് നമ്മൾ ആരംഭിക്കുന്ന അവസ്ഥയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ചെസ്സ് കളിയെ ഒരു ഉദാഹരണമായി പരിഗണിക്കുക. ഒരു കളിയുടെ പ്രാരംഭ അവസ്ഥ കളിയിലെ കഷണങ്ങളുടെ പ്രാഥമിക കോൺഫിഗറേഷനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു പരിഹാരം തിരിച്ചറിയുമ്പോൾ ഒരു പ്രശ്നത്തിന്റെ അവസ്ഥയെ 'ഗോൾ അവസ്ഥ' അല്ലെങ്കിൽ പരിഹാരം അഭിപ്രായമാകുമ്പോൾ 'ഏക ലക്ഷ്യ അവസ്ഥ' എന്ന് വിളിക്കുന്നു. "വസ്തുനിഷ്ഠമായ അവസ്ഥ" എന്ന വാചകം ചെസ്സിൽ നമ്മുടെ എതിരാളിക്കെതിരെ നമുക്ക് ചെക്ക്മേറ്റ് നേടാൻ കഴിയുന്ന ഏതൊരു അവസ്ഥയെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ബാക്കിയുള്ള ഇന്റർമീഡിയറ്റ് അവസ്ഥകൾ പ്രശ്നപരിഹാര പ്രക്രിയയിൽ ഉയർന്നുവന്നേക്കാവുന്ന എല്ലാ സാധ്യതയുള്ള ആകസ്മികതകളെയും ഉൾക്കൊള്ളുന്നു, ചെക്ക്മേറ്റിന്റെ വസ്തുനിഷ്ഠമായ അവസ്ഥയിൽ എത്തുന്നതിന് മുമ്പ് കളിക്കാർ പരിഗണിച്ചേക്കാവുന്ന വിവിധ നീക്കങ്ങളും തന്ത്രങ്ങളും ഉൾപ്പെടെ. തൽഫലമായി, ചെസ്സിൽ, എല്ലാ സാധ്യമായ സാധ്യതകളും ഗെയിമിന്റെ നിയമങ്ങൾക്കനുസൃതമായി പ്രദർശിപ്പിക്കും. ഒരു സ്റ്റേറ്റ് സ്പേസ് എന്നത് ഒരു ഗ്രാഫാണ്, അവിടെ നോഡുകൾ സംസ്ഥാനങ്ങളെ (ആരംഭം, ലക്ഷ്യം, ഇന്റർമീഡിയറ്റ്) സൂചിപ്പിക്കുകയും അരികുകൾ ഈ സംസ്ഥാനങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള അനുവദനീയമായ സംക്രമണങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ വിക്ഷണകോണിൽ നിന്ന് ചെസ്സിനുള്ള ഒരു സംസ്ഥാന ഇടം എങ്ങനെ നിർവ്വചിക്കാമെന്ന് ഇത് വ്യക്തമാക്കുന്നു. പ്രാരംഭ അവസ്ഥയെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന നോഡിൽ നിന്ന് ആരംഭിച്ച്, ആദ്യത്തെ "വെളുത്ത" ഘട്ടത്തെ തുടർന്നുള്ള ഫലങ്ങൾ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്ന നോഡുകളിലേക്കുള്ള സംക്രമണങ്ങൾ (അരികുകൾ) ഞങ്ങൾ നിർവ്വചിക്കുന്നു. തുടർന്ന്, ആദ്യത്തെ "വെളുത്ത" നീക്കത്താൽ പ്രേരിതമായ ഒരു അവസ്ഥയുള്ള പ്രതികരണമായി പ്രാരംഭ "കറുത്ത" നീക്കത്തെ തുടർന്ന് ഉണ്ടാകുന്ന സാഹചര്യങ്ങളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന നോഡുകളിലേക്കുള്ള സംക്രമണങ്ങൾ (അരികുകൾ) ഞങ്ങൾ നിർവ്വചിക്കുന്നു. ഇത് ഓരോ ഇന്റർമീഡിയറ്റ് ഘട്ടത്തിനും നടപ്പിലാക്കുന്നു.

സ്റ്റേറ്റ് സ്പേസ് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു പ്രശ്നത്തിന്റെ പരമ്പരാഗത രൂപീകരണത്തിൽ നിരവധി വ്യത്യസ്ത ഘടകങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. പ്രാരംഭ അവസ്ഥ ഏജന്റിന്റെ ആരംഭ സ്ഥലത്തിന്റെ ചിത്രീകരണമാണ്. രണ്ടാമത്തെ ഘടകമായ ഉദ്ദേശിച്ച ഫലമാണ് വിജയത്തിന്റെ സവിശേഷത. തുടർന്ന്, ഒരു അവസ്ഥയെ മറ്റൊന്നിലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളോ ഓപ്പറേറ്റർമാരോ നമുക്കുണ്ട്, അതിൽ ഉദ്ദേശിച്ച ഫലം കൈവരിക്കുന്നതിലേക്ക് നയിക്കുന്ന തന്ത്രങ്ങൾ, തീരുമാനങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ പ്രക്രിയകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടാം. ഒന്നിലധികം ലഭ്യമായ പാതകളിൽ ഏറ്റവും ഒപ്റ്റിമൽ ബദൽ തിരിച്ചറിയാൻ സഹായിക്കുന്നതിനാൽ, പാത്ത് കോസ്റ്റ് വിലയിരുത്തുന്നതിനുള്ള നാലാമത്തെ മാനദണ്ഡമാണ്, കാരണം ഇത് ബ്രെയ്ത്ത്-ഫസ്റ്റ് സെർച്ച്, ഡെപ്ത്-ഫസ്റ്റ് സെർച്ച്, എ*, തുടങ്ങിയ കൃത്രിമ ഇന്റലിജൻസ് അൽഗോരിതങ്ങൾ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. വെറും ഗെയിമുകൾക്കപ്പുറം സ്റ്റേറ്റ് സ്പേസ് ടെക്നീക് പ്രയോജനകരമാണ്. റോബോട്ടിക്സിലെ ഒരു അവസ്ഥ റോബോട്ടിന്റെ സ്ഥാനം, ഓറിയന്റേഷൻ, സെൻസർ റീഡിംഗുകൾ എന്നിവ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ഒരു നാവിഗേഷൻ സിസ്റ്റത്തിലെ ആരംഭ പോയിന്റ് അല്ലെങ്കിൽ ലക്ഷ്യസ്ഥാനം പോലുള്ള റൂട്ട് പ്ലാനിംഗ് പരിഗണനകളിൽ ഒരു സംസ്ഥാനം ഒരു നഗരത്തെയോ സ്ഥലത്തെയോ പ്രതിനിധീകരിക്കാം. ടൈലുകളുടെയോ നിറങ്ങളുടെയോ ഓരോ സാധ്യതയുള്ള കോൺഫിഗറേഷനും ഒരു സംസ്ഥാനത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുമ്പോൾ പസിൽ പ്രശ്നങ്ങളുടെ രണ്ട് ഉദാഹരണങ്ങളാണ് 8-പസിൽ, റൂബിക്സ് ക്യൂബ്. അനുയോജ്യമായ കോൺഫിഗറേഷൻ തിരിച്ചറിയുന്നതുവരെ കൃത്രിമ ഇന്റലിജൻസ് സ്റ്റേറ്റ് സ്പേസ് പര്യവേക്ഷണം ചെയ്യും.

8 പസിലുകളുള്ള ഈ പസിൽ സംസ്ഥാന ബഹിരാകാശ തിരയലിനും പ്രശ്നപരിഹാര രീതിശാസ്ത്രത്തിനും ഉദാഹരണമാണ്. മൂന്ന് മുതൽ മൂന്ന് ഇഞ്ച് വരെയുള്ള ബോർഡിൽ എട്ട് നമ്പറുള്ള ടൈലുകളും ഒരു ശൂന്യമായ സ്ഥലവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ബോർഡ് ഒരു നിശ്ചിത ലക്ഷ്യ കോൺഫിഗറേഷനുമായി വിന്യസിക്കുന്നതുവരെ ടൈലുകൾ ഒഴിഞ്ഞ സ്ഥലത്തേക്ക് സ്റ്റൈഡുചെയ്ത് കൈകാര്യം ചെയ്യുക എന്നതാണ് ഗെയിമിന്റെ ലക്ഷ്യം, സാധാരണയായി കൃത്യമായ ക്രമത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന സംഖ്യകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു നിശ്ചിത ലക്ഷ്യ കോൺഫിഗറേഷനുമായി ബോർഡ് വിന്യസിക്കുന്നു.

8-പസിലിലെ ടൈലുകളുടെ ഓരോ സങ്കല്പിക്കാവുന്ന ക്രമീകരണവും ഒരു പ്രത്യേക അവസ്ഥയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. എല്ലാ പ്രായോഗിക കോൺഫിഗറേഷനുകളുടെയും പൂർണ്ണമായ സെറ്റ് സ്റ്റേറ്റ് സ്പേസ് ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ലക്ഷ്യസ്ഥാന അവസ്ഥയിലെത്താൻ അനുവദനീയമായ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഒരു ശ്രേണിയിലൂടെ നാവിഗേറ്റ് ചെയ്യുക എന്ന ലക്ഷ്യത്തോടെ, ഒരു പ്രാരംഭ അവസ്ഥ പ്രശ്നത്തിന്റെ ആരംഭ പോയിന്റായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ശൂന്യമായ സ്ഥലത്തോട് ചേർന്നുള്ള ഒരു ടൈൽ അതിലേക്ക് സ്ലൈഡ് ചെയ്യാൻ കഴിയും. ഈ പ്രശ്നത്തിലെ ഓപ്പറേറ്റർമാർ സങ്കീർണ്ണമല്ല. ശൂന്യമായ സ്ഥലത്തിന്റെ സ്ഥാനത്തെ ആശ്രയിച്ച് രണ്ടോ മൂന്നോ നാലോ സാധ്യതയുള്ള നീക്കങ്ങൾ ഉണ്ടാകാം. ഓരോ പ്രവർത്തനവും തിരയൽ ട്രീയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന ഒരു പുതിയ അവസ്ഥ സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

8-പസിലുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വെല്ലുവിളികളെ നേരിടുന്നതിനുള്ള ഒരു സ്റ്റാൻഡേർഡ് സമീപനമാണ് സെർച്ച് അൽഗോരിതങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ബ്രൂഡ്ത്ത്-ഫസ്റ്റ് സെർച്ച് അല്ലെങ്കിൽ ഡെപ്ത്-ഫസ്റ്റ് സെർച്ച് പോലുള്ള വിവരമില്ലാത്ത സമീപനങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാം; എന്നിരുന്നാലും, ഈ രീതികൾ നിരവധി ബാഹ്യ അവസ്ഥകളെ പര്യവേക്ഷണം ചെയ്തേക്കാം. തൽഫലമായി, നിർദ്ദേശിക്കപ്പെട്ട തിരയൽ തന്ത്രങ്ങളിൽ A^* ഉം മറ്റ് വിവിധ വിവരമുള്ള തിരയൽ രീതിശാസ്ത്രങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഒരു അവസ്ഥയുടെ ലക്ഷ്യത്തിലേക്കുള്ള സാമീപ്യം കണക്കാക്കാൻ ഹ്യൂറിസ്റ്റിക് ഫംഗ്ഷനുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

മാത്രമല്ല, റൈൻഫോഴ്സ്മെന്റ് ലേണിംഗിന്റെ മേഖലയിൽ സ്റ്റേറ്റ് സ്പേസ് എന്ന ആശയത്തിന് താരതമ്യപ്പെടുത്താവുന്ന പ്രാധാന്യമുണ്ട്. പരിസ്ഥിതിയുടെ നിലവിലെ അവസ്ഥ നിരീക്ഷിക്കുന്നതിലൂടെയും, ഒരു പ്രവൃത്തിയെക്കുറിച്ചുള്ള തുടർന്നുള്ള തീരുമാനമെടുക്കുന്നതിലൂടെയും, തുടർന്ന് ഒരു പുതിയ അവസ്ഥയിലേക്കുള്ള പരിവർത്തനത്തിലൂടെയും ഏജന്റിന് ഒരു പ്രതിഫലം നൽകുന്നു. പ്രത്യേക സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഏതൊക്കെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ മികച്ച ഫലങ്ങൾ നൽകുന്നു എന്ന് തിരിച്ചറിയുന്നതിലൂടെ ഏജന്റ് പഠിക്കുന്നു, ഉദാഹരണത്തിന്, വിവിധ സാഹചര്യങ്ങളിൽ പ്രതിഫലം പരമാവധിയാക്കുകയോ പിഴകൾ കുറയ്ക്കുകയോ ചെയ്യുക. അതിനാൽ, സ്റ്റേറ്റ് സ്പേസിൽ ഫലപ്രദമായി സഞ്ചരിക്കാനുള്ള കഴിവാണു് ബുദ്ധിശക്തിയുടെ അടിത്തറ.

നേരെമറിച്ച്, സംയോജിത സ്റ്റോക്കും ഒരു ഗണ്യമായ വെല്ലുവിളി ഉയർത്തുന്നു. നിരവധി യഥാർത്ഥ ലോക വെല്ലുവിളികളിൽ, സംസ്ഥാനങ്ങളുടെ എണ്ണം ഗണ്യമായി വർദ്ധിച്ചേക്കാം. തൽഫലമായി, എല്ലാ സാധ്യതകളും പരിശോധിക്കുന്നത് അസാധ്യമായ ഒരു ശ്രമമാണ്. തിരയൽ ശ്രമങ്ങൾ കുറയ്ക്കുന്നതിന് കൃത്രിമബുദ്ധി ഹ്യൂറിസ്റ്റിക്സ്, അമൂർത്തീകരണം, ഏകദേശീകരണം, സാധ്യതാ യുക്തി എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സ്റ്റേറ്റ് സ്പേസ് എന്ന ആശയം കൃത്രിമബുദ്ധിയെ വൈജ്ഞാനിക ശാസ്ത്രവുമായും തത്ത്വചിന്തയുമായും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. മാനസികാവസ്ഥയിലുള്ള തുടങ്ങലിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുക, ബദലുകൾ വിലയിരുത്തുക, ഒപ്റ്റിമൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുക എന്നിവയായി മനുഷ്യന്റെ അറിവിനെ നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് ചില പണ്ഡിതന്മാർ വാദിക്കുന്നു. അങ്ങനെ, AI മനുഷ്യന്റെ പ്രശ്നപരിഹാര കഴിവുകളെ അനുകരിക്കുന്നു.

സംസ്ഥാന ഇടം തിരയുന്നതിലൂടെ പ്രശ്നപരിഹാരം

ഒരു സംസ്ഥാന സ്ഥലത്തിനുള്ളിലെ ഒരു തിരയലായി പ്രശ്നപരിഹാരത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന കോണിറ്റീവ് സിമുലേഷന്റെ രണ്ടാമത്തെ ആശയമാണിത്. ആശയം ലളിതമാണ്: പ്രശ്നപരിഹാരത്തിനായുള്ള അൽഗോരിതമിക് തത്വങ്ങൾ നമുക്ക് വ്യക്തമാക്കാൻ കഴിയുന്നില്ലെങ്കിൽ, "ട്രയൽ ആൻഡ് എറർ" (ചിലപ്പോൾ "നിർമ്മാണം, പരിശോധന" അല്ലെങ്കിൽ "ഊഹിക്കൽ, പരിശോധന" എന്ന് വിളിക്കുന്നു) രീതി ഉപയോഗിച്ച് നമുക്ക് പ്രശ്നം പരിഹരിക്കാം. എന്നിരുന്നാലും, നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജോലികളിൽ ഏർപ്പെടാൻ നമുക്ക് ലഭ്യമായ ഏക ബദൽ ഇതായിരിക്കുമ്പോൾ, നമ്മുടെ ബാഗുകൾക്കുള്ള കോമ്പിനേഷൻ കോഡ് ഓർമ്മിക്കുന്നത് പോലുള്ള വെല്ലുവിളികൾ നേരിടുമ്പോൾ, നമ്മൾ മറന്നപോയ സന്ദർഭങ്ങളുണ്ട്. നിലവിൽ, നമ്മുടെ ബാഗുകൾക്കുള്ള കോമ്പിനേഷൻ കോഡ് ഓർമ്മിക്കാൻ ഞങ്ങൾ ശ്രമിക്കുന്നു, അത് നമ്മൾ മറന്നപോയി. പ്രായോഗിക പരിഹാരങ്ങളുടെ ഉത്പാദനം "അന്ധമായിരിക്കാം" അല്ലെങ്കിൽ സംസ്ഥാന സ്ഥലത്തിന്റെ ഒരു പ്രത്യേക ഉപമേഖലയിൽ (പ്രധാന തീയതികളാൽ തിരിച്ചറിയപ്പെടുന്നു) ഒതുങ്ങിനിൽക്കാം, കൂടാതെ ഈ സംഭവത്തിന്റെ സാധ്യത അംഗീകരിക്കേണ്ടത് നിർണായകമാണ്. മാത്രമല്ല, സ്വീകാര്യമായ ഒരു പരിഹാരത്തിലേക്കുള്ള

സാമീപ്യത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഒരു പ്രത്യേക മെട്രിക്, ഹ്യൂറിസ്റ്റിക് ഫംഗ്ഷൻ പ്രയോജനപ്പെടുത്താനുള്ള കഴിവ് നമുക്കുണ്ട്.

ഒരു സംസ്ഥാന ഇടം നാവിഗേറ്റ് ചെയ്യുന്നതായി പ്രശ്നപരിഹാരത്തെ കാണുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാന ആശയം കൃത്രിമബുദ്ധി (AI) വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. സങ്കീർണ്ണമായ പ്രശ്നങ്ങൾ വിവരിക്കുന്നതിന് വ്യവസ്ഥാപിതവും ഗണിതശാസ്ത്രപരവുമായ ഒരു ചട്ടക്കൂട് നൽകിക്കൊണ്ട് വ്യക്തമായി വ്യക്തമാക്കിയ നിയമങ്ങൾ പാലിച്ചുകൊണ്ട് ഉത്തരങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ റോബോട്ടുകളെ ഈ തന്ത്രം പ്രാപ്തമാക്കുന്നു. ഗെയിം പ്ലെയിംഗ് അൽഗോരിതങ്ങളും റോബോട്ടിക് പ്ലാനുകളും ഉൾപ്പെടെ നിരവധി പരമ്പരാഗത കൃത്രിമബുദ്ധി സംവിധാനങ്ങൾ ഈ മാതൃകയെ ആശ്രയിക്കുന്നു, ഇത് അവരെ

മുൻനിർവ്വചിക്കപ്പെട്ട നിയമങ്ങളും ഘടനകളും പാലിച്ചുകൊണ്ട് തീരുമാനങ്ങളും ഫലപ്രദമായി പ്രശ്നങ്ങളും പരിഹരിക്കുക. ഒരു നിശ്ചിത നിമിഷത്തിൽ ലോകത്തിന്റെ ഒരു പ്രത്യേക കോൺഫിഗറേഷൻ നിർവ്വചിക്കുന്ന ഒരു ആശയമാണ് ഒരു സംസ്ഥാനം. ആരംഭ സാഹചര്യങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി സൈദ്ധാന്തികമായി കൈവരിക്കാവുന്ന എല്ലാ അവസ്ഥകളും സംസ്ഥാന ഇടത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. പ്രശ്നപരിഹാര പ്രക്രിയ ഒരു പ്രാരംഭ ഘട്ടത്തിൽ ആരംഭിച്ച് ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട അന്തിമബിന്ദുവിലേക്ക് പുരോഗമിക്കുന്നു. ഈ രണ്ട് അവസ്ഥകൾക്കിടയിൽ, നിരവധി ഇന്റർമീഡിയറ്റ് അവസ്ഥകൾ നിലവിലുണ്ട്. ഒരു അവസ്ഥയെ മറ്റൊന്നിലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെയോ ഓപ്പറേറ്ററുകളിലൂടെയോ സംസ്ഥാനങ്ങൾ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ക്ലാസിക്കൽ, പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമ ബുദ്ധിയിലെ ഒരു അടിസ്ഥാന ആശയം, ഒരു സംസ്ഥാന ഇടത്തിനുള്ളിലെ പര്യവേക്ഷണമായി പ്രശ്നപരിഹാരത്തെ സങ്കൽപ്പിക്കാം. ഒരു കൃത്രിമ ബുദ്ധി സംവിധാനം സ്വയമേവ ഒരു പരിഹാരം സൃഷ്ടിക്കുന്നില്ല; പകരം, സാധ്യമായ നിരവധി ഓപ്ഷനുകൾ പര്യവേക്ഷണം ചെയ്യുകയാണ് അത് ഒരു പ്രാരംഭ അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ആവശ്യമുള്ള ലക്ഷ്യത്തിലേക്ക് രീതിപരമായി മുന്നേറുന്നു. ഈ ചിത്രത്തിൽ, ബുദ്ധിയെ കാര്യക്ഷമമായി തിരയാനുള്ള കഴിവാായി നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഏതൊരു നിമിഷത്തിലും, ഒരു അവസ്ഥ പരിസ്ഥിതിയുടെയോ പ്രശ്നത്തിന്റെയോ ഒരു പ്രത്യേക കോൺഫിഗറേഷനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. അവസ്ഥാ ഇടം എന്നത് ഉണ്ടാകാൻ സാധ്യതയുള്ള എല്ലാ അവസ്ഥകളുടെയും സമഗ്രമായ ഒരു ശേഖരത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു പ്രാരംഭ അവസ്ഥ സിസ്റ്റത്തിന്റെ ആരംഭ സ്ഥാനമായി വർത്തിക്കുന്നു, തുടർന്ന് ആവശ്യമുള്ള അവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നതിന് നിയമങ്ങൾ, പ്രവർത്തനങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഓപ്പറേറ്റർമാർ എന്നറിയപ്പെടുന്ന അനുവദനീയമായ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഒരു കൂട്ടം പ്രയോഗിക്കുന്നു.

8-പസിൽ പോലുള്ള ഒരു പസിൽ പരിഹരിക്കുന്നതിന്റെ ചുമതല പരിഗണിക്കുക, അതിൽ സ്റ്റേഡിംഗ് ടൈലുകൾ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ടൈലുകളുടെ ഓരോ ക്രമീകരണവും ഒരു അവസ്ഥയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഒരു ടൈൽ മാറ്റിസ്ഥാപിക്കുന്നത് ഒരു പുതിയ അവസ്ഥ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. പൂർത്തിയാക്കാൻ

ദൗത്യത്തിൽ, പ്രാരംഭ കോൺഫിഗറേഷനിൽ നിന്ന് ആവശ്യമുള്ള കോൺഫിഗറേഷനിലേക്കുള്ള പാത പര്യവേക്ഷണം ചെയ്യേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. കൃത്രിമബുദ്ധി ബദൽ നീക്കങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുകയും അവയെ വിലയിരുത്തുകയും ലക്ഷ്യം കൈവരിക്കുന്നതുവരെ തുടരുകയും വേണം.

മിൻസ്-എൻഡ്സ് വിശകലനം

കോണിറ്റിവ് സൈക്കോളജിയുടെയും ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസിന്റെയും ചരിത്രത്തിലെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട തന്ത്രങ്ങളിലൊന്നായി മിൻസ്-എൻഡ്സ് അനാലിസിസ് അഥവാ എംഇഎ കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. 1950 കളിലും 1960 കളിലും ജനറൽ പ്രോബ്ലം സോൾവറിൽ (ജിപിഎസ്) അലൻ ന്യൂവെല്ലും ഹെർബർട്ട് സൈമണും നൽകിയ സംഭാവനകൾ മോഡൽ എക്സിക്യൂഷൻ അൽഗോരിതം (എംഇഎ) യുടെ പുരോഗതിയെയും വ്യാപനത്തെയും സാരമായി സ്വാധീനിച്ചു. ഇന്റലിജന്റ് ഏജൻ്റ്മാരുടെ നിലവിലെ അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ഒരു ലക്ഷ്യത്തിലേക്കുള്ള പുരോഗതിയുടെ വ്യവസ്ഥാപിത പ്രാതിനിധ്യം ഈ മാതൃക നൽകുന്നു. നിലവിലെ അവസ്ഥയും ആവശ്യമുള്ള അവസ്ഥയും തമ്മിലുള്ള അസമത്വം തിരിച്ചറിയുകയും തുടർന്ന് ഈ അസമത്വം ലഘൂകരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് പ്രശ്നപരിഹാരത്തിന് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ലളിതവും എന്നാൽ ആഴമേറിയതുമായ ഒരു ആശയത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ് ഈ തത്വചിന്ത. വിടവ് നികത്താനുള്ള നിരന്തരമായ ശ്രമങ്ങളിലൂടെ, ഏജന്റിന് ഒടുവിൽ ഉദ്ദേശിച്ച ഫലം ലഭിക്കും.

മിൻസ്-എൻഡ്സ് വിശകലനത്തിന്റെ ഉത്ഭവത്തിനും കമ്പ്യൂട്ടേഷണൽ ചട്ടക്കൂടുകളിലൂടെ മനുഷ്യന്റെ വൈജ്ഞാനിക പ്രക്രിയകളെ മനസ്സിലാക്കാനുള്ള പ്രാരംഭ ശ്രമങ്ങൾക്കും ഇടയിൽ ശക്തമായ ഒരു ബന്ധം നിലനിൽക്കുന്നു. മനുഷ്യന്റെ യുക്തിയെ ഒരുതരം ചിഹ്ന

കൃത്രിമത്വമായി നിർവചിക്കാമെന്ന് ന്യൂവെലും സൈമണും അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. ഇങ്ങനെയാണെങ്കിൽ, മനുഷ്യന്റെ യുക്തിപരമായ പ്രക്രിയകളെ അനുകരിച്ച് സങ്കീർണ്ണമായ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാൻ കഴിയുന്നതുപോലുള്ള സമാനമായ നടപടിക്രമങ്ങൾ പിന്തുടരുന്ന കമ്പ്യൂട്ടർ പ്രോഗ്രാമുകൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയണം. സങ്കീർണ്ണമായ പ്രശ്ന മേഖലകളിൽ തിരയൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നയിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു പ്രായോഗിക സമീപനമായി സമഗ്രമായ ഗവേഷണത്തിൽ നിന്നാണ് MEA ഉയർന്നുവന്നത്. എല്ലാ സങ്കല്പിക്കാവുന്ന തിരഞ്ഞെടുപ്പുകളും വിവേചനരഹിതമായി പര്യവേക്ഷണം ചെയ്യുന്നതിനപകരം, സിസ്റ്റം അതിന്റെ വ്യത്യാസങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവ് ഉപയോഗിച്ച് ബോധപൂർവമായ പാതയിലൂടെ മുന്നേറും.

MEA ചട്ടക്കൂടുകളിലെ നിരവധി ഘടകങ്ങളിൽ ഒരു പ്രശ്നം പലപ്പോഴും വിശേഷിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഘടകങ്ങളിൽ ഒരു പ്രാരംഭ അവസ്ഥ, ഒരു ടെർമിനൽ അവസ്ഥ, ഒരു അവസ്ഥയെ മറ്റൊന്നാക്കി മാറ്റാൻ കഴിവുള്ള ഓപ്പറേറ്റർമാരുടെയോ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെയോ ഒരു ശേഖരം എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. സോൾവർ നിലവിലെ അവസ്ഥയെ ലക്ഷ്യവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുകയും അവയ്ക്കിടയിലുള്ള വ്യതിരിക്ത ഗുണങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ വ്യത്യാസങ്ങൾ ഒരു ഓപ്പറേറ്ററുടെ തിരഞ്ഞെടുപ്പിനെ സ്വാധീനിക്കുന്നു. ഓപ്പറേറ്റർ ബാധകമാണെങ്കിൽ, അവസ്ഥ മാറ്റം, സിസ്റ്റം ലക്ഷ്യത്തിലേക്ക് പുരോഗമിക്കും. നിർദ്ദിഷ്ട ആവശ്യകതകളുടെ അഭാവം കാരണം നടപ്പിലാക്കൽ അസാധ്യമാണെങ്കിൽ, ആ ആവശ്യകതകൾ ആദ്യം നിറവേറ്റേണ്ട ഉപ-ലക്ഷ്യങ്ങളായി കണക്കാക്കപ്പെടും.

പതിനാറ്: MEA യുടെ ഒരു പ്രധാന ഘടകം ഉപ-ലക്ഷ്യങ്ങളുടെ സ്ഥാപനമാണ്. സങ്കീർണ്ണമായ സാഹചര്യങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നതിന് ഒറ്റ നേരിട്ടുള്ള പ്രവർത്തനം അസാധാരണമാണ്. വിജയം കൈവരിക്കുന്നതിനുള്ള ഏറ്റവും ഫലപ്രദമായ മാർഗം ഇന്റർമീഡിയറ്റ് നേട്ടങ്ങളുടെ ഒരു ശ്രേണി സ്ഥാപിക്കുക എന്നതാണ്. ഈ ചെറിയ പ്രവർത്തനങ്ങളിലേക്ക് താൽക്കാലികമായി ശ്രദ്ധ തിരിച്ചുവിടുന്നതിലൂടെ, ഏജന്റിന് പ്രശ്നം കൂടുതൽ കൈകാര്യം ചെയ്യാവുന്നതാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയും.

ഘടകങ്ങൾ: ഉപലക്ഷ്യങ്ങൾ കൈവരിക്കുമ്പോൾ, പ്രധാന ലക്ഷ്യം കൂടുതൽ കൈവരിക്കാവുന്നതായിത്തീരും.

ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ നിന്നുള്ള ഒരു ലളിതമായ ഉദാഹരണം പരിഗണിക്കുക. ഉദാഹരണത്തിന്, ഒരു നഗരത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് പോകാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്ന ഒരു വ്യക്തിയെ പരിഗണിക്കുക. നിലവിലെ അവസ്ഥയെ ആവശ്യമുള്ള അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് വേർതിരിക്കുന്ന അടിസ്ഥാന ഘടകമാണ് സ്ഥാനനിർണ്ണയം. ഏറ്റവും വ്യക്തമായ തിരഞ്ഞെടുപ്പ് ഒരു വിമാനത്തിലോ ട്രെയിനിലോ പോകുക എന്നതായിരിക്കാം. ഇത് നേടുന്നതിന്, ടിക്കറ്റ് എടുത്ത് സ്റ്റേഷനിലോ വിമാനത്താവളത്തിലോ എത്തിച്ചേരുന്നത് ഉൾപ്പെടെയുള്ള ചില വ്യവസ്ഥകൾ നിങ്ങൾ പാലിക്കണം. ഈ ആവശ്യങ്ങൾ പൂരിയ ഉപ-ലക്ഷ്യങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിലേക്ക് നയിക്കുന്നു, ഉദാഹരണത്തിന് യാത്രാ പരിപാടി ആസൂത്രണം ചെയ്യുക, ആവശ്യമായ എല്ലാ രേഖകളും ക്രമത്തിലാണെന്ന് ഉറപ്പാക്കുക. ഓരോ ജോലിയും തുടർച്ചയായി പൂർത്തിയാക്കുന്നതിലൂടെ, ടൂറിസ്റ്റ് ഒടുവിൽ അവരുടെ ലക്ഷ്യത്തിലെത്തും. പ്രായോഗിക യുക്തിയുടെ ഈ രീതിയെ MEA ഉദാഹരണമായി കാണിക്കുന്നു.

ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസിൽ മിൻസ്-എൻഡ്സ് വിശകലനം വളരെ പ്രയോജനകരമാണെന്ന് തെളിയിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്, കാരണം ഇത് തിരയൽ ഇടം ഗണ്യമായി കുറയ്ക്കുന്നു. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ, സാധ്യമായ ഉത്തരങ്ങളുടെ എണ്ണം വളരെ വലുതായിരിക്കും. ഏറ്റവും ഫലപ്രദമായ തന്ത്രങ്ങൾക്ക് മുൻഗണന നൽകുകയോ പ്രത്യേക ആശങ്കാ മേഖലകളിൽ ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിക്കുകയോ പോലുള്ള ചില മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങൾ ഇല്ലാതെ സാധ്യമായ എല്ലാ ഓപ്ഷനുകളും അന്വേഷിക്കുന്നത് കാര്യക്ഷമമല്ലാത്തതോ അപ്രായോഗികമോ ആയിരിക്കും. ലക്ഷ്യബോധമുള്ള ഔട്ട്റിച്ച് പ്രോഗ്രാമുകൾ, പ്രത്യേക കമ്മ്യൂണിറ്റി ആവശ്യങ്ങൾ നിറവേറ്റുന്ന വിഭവ വിനിയോഗ തന്ത്രങ്ങൾ എന്നിവ പോലുള്ള അസമത്വങ്ങൾ ലഘൂകരിക്കുന്നതിന് പ്രസക്തമെന്ന് കരുതുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിലേക്ക് മാത്രമാണ് MEA അതിന്റെ ശ്രമങ്ങൾ നയിക്കുന്നത്. ഇത് ഒരു ഹ്യൂറിസ്റ്റിക് തിരയലിനെ ഉദാഹരണമാക്കുന്നു, അത് ഈ രീതിയിൽ പ്രകടമാകുന്നു.

MEA നടപ്പിലാക്കുന്നതിന്റെ ഒരു വ്യക്തമായ ഉദാഹരണം ജനറൽ പ്രോബ്ബം സോൾവർ നൽകി. ഗണിതശാസ്ത്രപരമായ തെളിവുകൾ, ലോജിക് ബുദ്ധിമുട്ടുകൾ എന്നിവയുൾപ്പെടെ വൈവിധ്യമാർന്ന ജോലികൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള ഒരു ആഗോള സിസ്റ്റം സൃഷ്ടിക്കുക എന്നതായിരുന്നു ഗ്ലോബൽ പൊസിഷനിംഗ് സിസ്റ്റത്തിന്റെ (GPS) രൂപകൽപ്പന ലക്ഷ്യം. അതിൽ പ്രതീകാത്മകമായി അവസ്ഥകളുടെയും ഓപ്പറേറ്റർമാരുടെയും വിവരണങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ലക്ഷ്യത്തിനെതിരെ നിലവിലെ അവസ്ഥയെ വിലയിരുത്തുകയും ഒരു പൊരുത്തക്കേട് തിരിച്ചറിയുകയും തുടർന്ന് ഒരു വെല്ലുവിളി നേരിടുമ്പോൾ വ്യത്യാസം ഇല്ലാതാക്കാൻ ഒരു ഓപ്പറേറ്ററെ നിയമിക്കുകയും ചെയ്യും. എന്തെങ്കിലും തടസ്സങ്ങൾ ഉണ്ടായാൽ, അത് ഉപ-ലക്ഷ്യങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുകയും തുടർന്ന് അവയെ ഒരു ആവർത്തന രീതിയിൽ പിന്തുടരുകയും ചെയ്യും, നേരിടുന്ന വെല്ലുവിളികൾക്ക് അനുയോജ്യമായ പ്രശ്നപരിഹാരത്തിന് ഒരു ഘടനാപരമായ സമീപനം അനുവദിക്കുകയും ചെയ്യും. ചില പരിമിതികളോടെ പൊതുവായ വൈജ്ഞാനിക സങ്കല്പങ്ങളെ യന്ത്രവൽക്കരിക്കാനുള്ള സാധ്യത GPS പ്രകടമാക്കി.

മാത്രമല്ല, മനസ്സിന്റെ തത്ത്വചിന്തയെക്കുറിച്ചുള്ള ചിന്തയിൽ MEA ഗണ്യമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ചു. ഔപചാരിക നടപടിക്രമങ്ങളിലൂടെ ബുദ്ധിശക്തി വ്യക്തമാക്കാമെന്ന കാഴ്ചപ്പാടിനെ അത് പ്രത്യേകം അംഗീകരിച്ചു. വ്യത്യാസങ്ങൾ കുറയ്ക്കുന്നതിന് റോബോട്ടുകളും മനുഷ്യരും സമാനമായ തന്ത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ, അറിവ് അന്തർലീനമായി കമ്പ്യൂട്ടേഷണൽ ആണെന്ന് സങ്കല്പിക്കാവുന്നതാണ്. ഈ ആശയം പ്രവർത്തനപരതയുടെ പുരോഗതിക്ക് ഗണ്യമായ സംഭാവന നൽകുകയും കൃത്രിമബുദ്ധിയുടെ പ്രായോഗികതയിലുള്ള ആത്മവിശ്വാസം ശക്തിപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്തു. കാരണം വൈജ്ഞാനിക പ്രക്രിയകൾ തന്ത്രങ്ങളിൽ ആവർത്തിക്കാൻ കഴിയുമെന്നും അതുവഴി മനുഷ്യനും റോബോട്ടിക് ബുദ്ധിയും തമ്മിലുള്ള വിടവ് നികത്താമെന്നും ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

MEA യുടെ സുതാര്യത അതിന്റെ ഉപയോഗത്തിന്റെ ഒരു അധിക നേട്ടമാണ്. വ്യക്തമായ താരതമ്യങ്ങളെയും നിയമ പ്രയോഗത്തെയും ആശ്രയിക്കുന്നത് സിസ്റ്റത്തിന് അതിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് പിന്നിലെ യൂണിറ്റി സ്ഥിരമായി വ്യക്തമാക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നു. മെഡിക്കൽ രോഗനിർണ്ണയം അല്ലെങ്കിൽ ആസൂത്രണം പോലുള്ള ന്യായീകരണം നിർണ്ണായകമായ മേഖലകളിൽ ഈ കഴിവ് പ്രയോജനകരമാണ്. MEA പോലുള്ള പ്രതീകാത്മക സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ, യൂണിറ്റി സുതാര്യമാക്കുന്നതിലൂടെ നിർദ്ദിഷ്ട ആധുനിക മെഷീൻ ലേണിംഗ് മോഡലുകളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്, ആരോഗ്യ സംരക്ഷണം പോലുള്ള മേഖലകളിൽ ഇത് പ്രത്യേകിച്ചും പ്രധാനമാണ്, അവിടെ തീരുമാനങ്ങൾക്ക് പിന്നിലെ യൂണിറ്റി മനസ്സിലാക്കുന്നത് രോഗിയുടെ ഫലങ്ങളെ സാരമായി ബാധിക്കും.

സാധ്യതയുള്ള പരിഹാരങ്ങളുടെ ഉത്പാദനം കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിന്, നിർദ്ദിഷ്ട പരിഹാരങ്ങളുടെ ഗുണനിലവാരം വിലയിരുത്തുന്ന ഒരു ഫംഗ്ഷൻ നമുക്കുണ്ടെങ്കിൽ, മിൻസ്-എൻഡ്സ് അനാലിസിസ് (MEA) എന്ന ഒരു രീതി നമുക്ക് ഉപയോഗിക്കാം. ഒരു പ്രത്യേക അവസ്ഥയിലായിരിക്കുമ്പോൾ, ആവശ്യമുള്ള അവസ്ഥയിലേക്കുള്ള വ്യത്യാസമോ ദൂരമോ കണക്കാക്കാൻ ഞങ്ങൾ ഒരു ഫംഗ്ഷൻ ഉപയോഗിക്കും, തുടർന്ന് ഈ വ്യത്യാസം കുറയ്ക്കുന്നതിന് ഒരു തന്ത്രം പ്രയോഗിക്കുക. ഉദാഹരണത്തിന്, ഞങ്ങളുടെ സാമ്പിൾ ഓംലെറ്റ് പെർഫെക്റ്റ് പതിപ്പിന്റെ അത്രയും തന്നെ രുചികരമാണെങ്കിൽ, അതിന്റെ ഏക വ്യത്യാസം അപര്യാപ്തമായ മധുരം മാത്രമാണെങ്കിൽ, രണ്ടും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം കുറയ്ക്കുന്നതിന് ഞങ്ങൾ ഒരു "മധുരപലഹാര ഓപ്പറേറ്റർ" ഉപയോഗിക്കണം. പ്രാരംഭ അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ആരംഭിച്ച് ആവശ്യമുള്ള അവസ്ഥയിലെത്തുന്നതുവരെ പുരോഗമിക്കുന്ന MEA സാങ്കേതികത ഞങ്ങൾ ആവർത്തിച്ച് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്രശ്നം കുറയ്ക്കൽ

സങ്കീർണ്ണമായ ഒരു പ്രശ്നത്തെ കൂടുതൽ കൈകാര്യം ചെയ്യാവുന്ന നിരവധി ഉപപ്രശ്നങ്ങളാക്കി വിഘടിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് ഈ സമീപനത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം. ഉദാഹരണത്തിന്, ഒരു ഡ്രൈവിംഗ് ലൈസൻസ് നേടുന്നത് വെല്ലുവിളിയാണെങ്കിൽ, അതിനെ രണ്ട് ഉപപ്രശ്നങ്ങളായി വിഭജിക്കണം: ഒരു സൈദ്ധാന്തിക പരീക്ഷ വിജയകരമായി പൂർത്തിയാക്കുക, ഒരു പ്രായോഗിക ഡ്രൈവിംഗ് ടെസ്റ്റ് വിജയിക്കുക. നിരവധി പ്രശ്നങ്ങളെ കൂടുതൽ കൈകാര്യം ചെയ്യാവുന്ന ഉപപ്രശ്നങ്ങളുടെ ഒരു ശ്രേണിയിലേക്ക് ലളിതമാക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണെന്ന് അംഗീകരിക്കേണ്ടത് വളരെ പ്രധാനമാണ്. ഓരോ ഉപപ്രശ്നത്തിനും തനതായ സംസ്ഥാന ഇടങ്ങൾ നിർവ്വചിക്കേണ്ടതിനാലാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്, അതിനാൽ വിവിധ ഗുണനിലവാര പ്രവർത്തനങ്ങളെയും വ്യത്യസ്ത ഓപ്പറേറ്റർമാരെയും തിരിച്ചറിയേണ്ടതുണ്ട്, ഇത് ആത്യന്തികമായി മൊത്തത്തിലുള്ള പ്രശ്നത്തിന്റെ വ്യക്തമായ ധാരണയും പരിഹാരവും സാധ്യമാക്കുന്നു.

പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമ ബുദ്ധി (AI) മേഖലയിൽ, പ്രശ്ന പരിഹാരത്തെ ഒരു അടിസ്ഥാന രീതിശാസ്ത്രമായി കണക്കാക്കുന്നു. ചിഹ്നങ്ങൾ, നിയമങ്ങൾ, ലോജിക്കൽ ഘടനകൾ എന്നിവയുൾപ്പെടെയുള്ള വ്യക്തമായ പ്രാതിനിധ്യങ്ങളുടെ കൃത്രിമത്വമാണ് ബുദ്ധി എന്ന് പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമ ബുദ്ധി (AI) വാദിക്കുന്നു. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ, വളരെ സങ്കീർണ്ണമായ ലക്ഷ്യങ്ങൾ നേരിട്ട് കൈവരിക്കുന്നത് പലപ്പോഴും ബുദ്ധിമുട്ടാണ്. തൽഫലമായി, വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന പരിഹാരത്തിനായി ഒരു പ്രധാന പ്രശ്നത്തെ നിരവധി ചെറുതും കൂടുതൽ കൈകാര്യം ചെയ്യാവുന്നതുമായ ഉപപ്രശ്നങ്ങളായി വിഭജിക്കാൻ സിസ്റ്റം ശ്രമിക്കുന്നു.

പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമബുദ്ധിയിൽ, നിർദ്ദേശങ്ങൾ, ഉൽപ്പാദന നിയമങ്ങൾ, അല്ലെങ്കിൽ ലോജിക്കൽ ബന്ധങ്ങൾ എന്നിവയുൾപ്പെടെയുള്ള ഔപചാരിക ഭാഷകളിലാണ് വിവരങ്ങൾ ആവിഷ്കരിക്കുന്നത്. ഒരു സിസ്റ്റത്തിന് ഒരു ലക്ഷ്യം നൽകുമ്പോൾ, നിലവിലെ അവസ്ഥയെ ആവശ്യമുള്ള അവസ്ഥയിലേക്ക് മാറ്റാൻ കഴിവുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ അത് അന്വേഷിക്കും. ലക്ഷ്യം അമിതമായി വെല്ലുവിളി നിറഞ്ഞതാണെങ്കിൽ, പ്രോഗ്രാം ഇന്റർമീഡിയറ്റ് ലക്ഷ്യങ്ങൾ നൽകും. ഈ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നത് സ്ഥിരമായി അന്തിമ ലക്ഷ്യത്തിലേക്ക് പുരോഗമിക്കുന്നു. പ്രശ്നം - ലഘൂകരിക്കലിന്റെ സാരാംശം ഇവിടെയാണ്. അലൻ ന്യൂവെലും ഹെർബർട്ട് സൈമണും വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത ജനറൽ പ്രശ്ന പരിഹാരി (GPS), ഒരു പരമ്പരാഗത ഉദാഹരണമായി വർത്തിക്കുന്നു. GPS സിസ്റ്റം മിൻസ്-എൻഡ്സ് വിശകലനം എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു സാങ്കേതികത ഉപയോഗിച്ചു. ഉദ്ദേശിച്ച അവസ്ഥയ്ക്കെതിരെ സിസ്റ്റം

തുടക്കത്തിൽ നിലവിലെ അവസ്ഥയെ വിലയിരുത്തി, രണ്ടും തമ്മിലുള്ള അസമത്വം തിരിച്ചറിഞ്ഞു. ഒടുവിൽ ആവശ്യമുള്ള അവസ്ഥയിലേക്കുള്ള വിടവ് കുറയ്ക്കുന്നതിന് ഒരു പ്രവർത്തനം തിരഞ്ഞെടുത്തു. പ്രവർത്തനത്തിന് ചില മാനദണ്ഡങ്ങൾ ആവശ്യമാണെങ്കിൽ, വ്യവസ്ഥകൾ പുതിയ ഉപലക്ഷ്യങ്ങൾ സ്ഥാപിച്ചു. ആദ്യ പ്രശ്നം കൂടുതൽ നേടാവുന്ന ജോലികളുടെ ഒരു ശ്രേണിയായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടു.

പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമബുദ്ധിയിലെ പ്രശ്ന പരിഹാരത്തിന്റെ വ്യാപകമായ ചിത്രീകരണമാണ് AND-OR ഗ്രാഫുകൾ.

ഒരു AND നോഡിലെ വിജയത്തിന് എല്ലാ ഉപപ്രശ്നങ്ങളുടെയും പരിഹാരം ആവശ്യമാണ്. ഒരു OR നോഡിന്, ഏതെങ്കിലും ഒരു ബദൽ പരിഹരിക്കാൻ ഇത് പര്യാപ്തമാണ്.

ഈ പ്രതിനിധാനം മെഷീനിനെ തിരയൽ പാതകൾ രൂപപ്പെടുത്താനും പരിഹാരം കണ്ടെത്തുന്നതിനുള്ള ഏറ്റവും കാര്യക്ഷമമായ വഴികൾ തിരിച്ചറിയാനും പ്രാപ്തമാക്കുന്നു. ഇത് ലോജിക്കൽ യൂണിയെ ഉദാഹരണമാക്കുന്നു, ഇതിൽ നിർദ്ദിഷ്ട നിഗമനങ്ങൾക്ക് നിരവധി പരിസരങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്, എന്നാൽ മറ്റുള്ളവയ്ക്ക് മറ്റ് സാധ്യതകളിൽ നിന്ന് യൂണിപരമായി ഉരുത്തിരിഞ്ഞേക്കാം. ചിഹ്നങ്ങൾക്ക് ലക്ഷ്യങ്ങൾ, ഉപ-ലക്ഷ്യങ്ങൾ, നിയന്ത്രണങ്ങൾ എന്നിവ കൃത്യമായി ആശയവിനിമയം നടത്താൻ കഴിയുന്നതിനാൽ ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമ ബുദ്ധിയുമായി സുഗമമായി യോജിക്കുന്നു. നിരവധി സന്ദർഭങ്ങളിൽ, വ്യത്യസ്തമായ ചിന്താ ഘട്ടങ്ങളുടെ ഒരു ശ്രേണിയിലൂടെ പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനാൽ, സിസ്റ്റത്തിന് അതിന്റെ നിഗമനങ്ങൾക്ക് പിന്നിലെ യൂണി വ്യക്തമാക്കാൻ കഴിയും, ഇത് തീരുമാനമെടുക്കൽ പ്രക്രിയയെയും നിർദ്ദിഷ്ട ഫലങ്ങളിലേക്ക് നയിക്കുന്ന അടിസ്ഥാന യൂണിയെയും മനസ്സിലാക്കാൻ ഉപയോക്താക്കളെ അനുവദിക്കുന്നു. പൂർണ്ണമായും സ്റ്റാറ്റിസ്റ്റിക്കൽ സമീപനങ്ങളേക്കാൾ പ്രതീകാത്മക രീതികൾക്ക് നിരവധി ഗുണങ്ങളുണ്ട്, അതിലൊന്നാണ് അവയുടെ സുതാര്യത, കാരണം അവ ഉപയോക്താക്കളെ യൂണിസഹമായ പ്രക്രിയയും നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നതിൽ പ്രയോജിക്കുന്ന നിയമങ്ങളും മനസ്സിലാക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും, പ്രശ്നം കുറയ്ക്കൽ പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമ ബുദ്ധിയുടെ നിരവധി പരിമിതികൾ വെളിപ്പെടുത്തുന്നു. യഥാർത്ഥ ലോക സാഹചര്യങ്ങളിൽ, അവയുടെ സങ്കീർണ്ണത, അവ്യക്തത അല്ലെങ്കിൽ പരസ്പരവിരുദ്ധത കാരണം വ്യത്യസ്ത ഘടകങ്ങൾ നിർവ്വചിക്കുന്നത് വെല്ലുവിളി നിറഞ്ഞതായിരിക്കാം. അനാചിതമായ ഉപലക്ഷ്യങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നത് പരിശ്രമം പാഴാക്കുന്നതിനോ ഒരു അവസാനത്തിലേക്ക് നയിച്ചേക്കാം. പ്രശ്നങ്ങളുടെ സങ്കീർണ്ണത വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് തിരയൽ സ്ഥലത്തിന്റെ വ്യാപ്തി ഗണ്യമായി വികസിച്ചേക്കാം.

ഈ പരിമിതികൾക്കിടയിലും, പ്രശ്നങ്ങൾ കുറയ്ക്കുക എന്ന ആശയം പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. ആധുനിക ആസൂത്രണ സംവിധാനങ്ങൾ, ഓട്ടോമേറ്റഡ് യൂണിസഹമായ ആപ്ലിക്കേഷനുകൾ, ചില ഹൈബ്രിഡ് ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് മോഡലുകൾ എന്നിവയിൽ ശ്രേണിപരമായ ലക്ഷ്യ വിഘടനം സാധാരണമായി തുടരുന്നു. ബുദ്ധിശക്തിയെക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു അടിസ്ഥാന ധാരണ, ബുദ്ധിമുട്ടുള്ള ലക്ഷ്യങ്ങളെ സംഘടിത ഘടകങ്ങളായി വിഘടിപ്പിക്കുന്നത് പലപ്പോഴും അവയെ കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്നു എന്നതാണ്.

യൂണി അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സമീപനം

കൃത്രിമബുദ്ധിയുടെ യൂണിയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള രീതിശാസ്ത്രങ്ങളുടെ പയനിയറായ ജോൺ മക്കാർത്തി, ബുദ്ധിപരമായ സംവിധാനങ്ങൾ മനുഷ്യന്റെ അറിവിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഹ്യൂറിസ്റ്റിക് നിയമങ്ങളുടെ അനുകരണങ്ങളായിട്ടല്ല, മറിച്ച് ലോജിക്കൽ യൂണിയുടെ ക്രോഡീകരിച്ച മാതൃകകളിലാണ് നിർമ്മിക്കേണ്ടതെന്ന് വാദിച്ചു. മക്കാർത്തിയുടെ കണ്ടെത്തലുകൾ ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് എന്ന ജേണലിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടു. തുടർന്നുള്ള വെളിപ്പെടുത്തലുകൾ 1950 കളുടെ അവസാനത്തോടെ കമ്പ്യൂട്ടർ സയൻസ് മേഖലയിൽ ഈ ആശയത്തെ നൂതനമാക്കി. ആ കാലയളവിൽ, വിവര സംവിധാനങ്ങളുടെ വികസനത്തിലും നടപ്പാക്കലിലും പരമ്പരാഗത രീതിശാസ്ത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം ഇംപെരറ്റീവ് മാതൃകയായിരുന്നു. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ നടപ്പിലാക്കേണ്ട നിർദ്ദേശങ്ങളുടെ ഒരു പരമ്പരയായി ഒരു പ്രോഗ്രാമിനെ നിർവ്വചിക്കുന്നത് ഈ സാങ്കേതികതയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഒരു ഇന്റലിജന്റ് പ്രോഗ്രാം വികസിപ്പിക്കുന്ന ഒരു പ്രോഗ്രാമർ ഒരു പരിഹാരത്തിന്റെ ആവശ്യ ഗുണങ്ങളിൽ മാത്രം ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിക്കണമെന്ന് മക്കാർത്തി വാദിക്കുന്നു, കാരണം ഇവയാണ് പരമപ്രധാനം. മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, പ്രശ്നത്തിനുള്ള പരിഹാരം കണ്ടെത്തുന്ന രീതിയിൽ ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നതിനപകരം അദ്ദേഹം അല്ലെങ്കിൽ അവൾ വ്യക്തമാക്കണം. സാധാരണയായി പൊതുവായ പ്രശ്നപരിഹാര സോഫ്റ്റ്‌വെയർ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു സമഗ്ര പ്രശ്നപരിഹാരകൻ പരിഹാരം കണ്ടെത്തുന്നതിന് ഉത്തരവാദിയായിരിക്കണം. ഡിക്ലറേറ്റീവ് മാതൃകയെ അടിസ്ഥാനമായി ഉപയോഗിച്ച് വിവര സംവിധാനങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനും വിന്യസിക്കുന്നതിനുമുള്ള ഈ രീതി സാധ്യമാണ്.

രണ്ട് വ്യക്തികൾ സഹോദരങ്ങളാണോ എന്ന് നിർണ്ണയിക്കുന്ന ഡിക്ലറേറ്റീവ് മാതൃക ഉപയോഗിച്ച് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന്, നമുക്ക് ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ മുന്നോട്ട് പോകാം:

സഹോദരങ്ങൾ (X, Y): - രക്ഷിതാവ് (Z, X) രക്ഷിതാവ് (Z, Y),

ഇത് ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ മനസ്സിലാക്കുന്നു:

X, Y എന്നിവയുടെ മാതൃരൂപമായ Z ഉണ്ടെങ്കിൽ, X ഉം Y ഉം സഹോദരങ്ങളാണ്. ഞങ്ങളുടെ

സോഫ്റ്റ്‌വെയറിൽ, ഒരു ലായനിയുടെ ആവശ്യമായ ഗുണങ്ങൾ മാത്രമേ ഞങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കുന്നുള്ളൂ.

ലോജിക് പ്രോഗ്രാമിംഗ് ഫങ്ഷണൽ പ്രോഗ്രാമിംഗ് കൃത്രിമബുദ്ധിയിലെ ഡിക്ലറേറ്റീവ് മാതൃകയിലെ പ്രാഥമിക രീതിശാസ്ത്രങ്ങളാണ്.

ലോജിക് പ്രോഗ്രാമിംഗ് ഒരു പരിഹാരത്തിന്റെ ആവശ്യമായ സവിശേഷതകളെ ഒരു ലോജിക്കൽ ഭാഷയിലെ സിദ്ധാന്തങ്ങളുടെ ഒരു

കൂട്ടമായി നിർവ്വചിക്കുന്നു. സാധാരണയായി ഫസ്റ്റ്-ഓർഡർ ലോജിക് (FOL). നിരവധി തരം ലോജിക്കൽ ഭാഷകൾ നിലവിലുണ്ട്.

സാർവത്രിക പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നതിൽ വൈദഗ്ദ്ധ്യമുള്ള ഒരു വ്യക്തി ഫസ്റ്റ്-ഓർഡർ ലോജിക്കലിലെ അനേകം തത്വങ്ങളുമായി

പൊരുത്തപ്പെടുന്ന ന്യായവാദം നടത്താൻ ഈ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. സോൾവറുമായുള്ള ഒരു പ്രത്യേക പ്രശ്നം

പരിഹരിക്കുന്നതിന്, ജോൺ സ്മിത്തും മേരി സ്മിത്തും സഹോദരന്മാരാണ് എന്ന് ഉറപ്പാക്കുന്നത് പോലെ, ഞങ്ങൾ സഹോദരങ്ങളായി

രൂപപ്പെടുത്തിയ ഒരു സിദ്ധാന്തം നിർമ്മിക്കുന്നു (ജോൺ സ്മിത്ത്, മേരി സ്മിത്ത്). മുമ്പ് സൂചിപ്പിച്ച സഹോദര ബന്ധങ്ങളുടെ നിർവ്വചനം

ഉൾപ്പെടെ, അതിന്റെ വിജ്ഞാന അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിന്നും പ്രസക്തമായ സിദ്ധാന്തങ്ങളിൽ നിന്നുമുള്ള വസ്തുതകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഈ

സിദ്ധാന്തത്തെ സാധൂകരിക്കാൻ സിസ്റ്റം ശ്രമിക്കുന്നു.

അലോൺസോ ചർച്ചിന്റെയും സ്റ്റീഫൻ സി. ക്ലീനിന്റെയും സംഭാവനകളിൽ നിന്ന് ഉത്ഭവിച്ച ലാംഡ കാൽക്കുലസ്, ഫങ്ഷണൽ പ്രോഗ്രാമിങ്ങിന് അടിസ്ഥാനമായി. വളരെ ഘടനാപരമായ എക്സ്പ്രഷനുകളിലൂടെ കമ്പ്യൂട്ടേഷണൽ ഫംഗ്ഷനുകൾ നിർവ്വചിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ഔദ്യോഗിക ഗണിതശാസ്ത്ര യുക്തി സംവിധാനമാണ് ലാംഡ കാൽക്കുലസ്.

ഫങ്ഷണൽ പ്രോഗ്രാമിംഗിൽ, ഒരു പരിഹാരത്തിന്റെ ആവശ്യ സവിശേഷതകളെ ഒരു നൂതന ഫംഗ്ഷൻ നിർവ്വചിക്കുന്നു. ലാംഡ കാൽക്കുലസിന്റെ തത്വങ്ങൾക്ക് അനുസൃതമായി അവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഫംഗ്ഷനുകൾ വിലയിരുത്തുന്നതിന് ഒരു സാർവത്രിക പ്രശ്നപരിഹാരകന് ഈ പദങ്ങളുടെ വിശദീകരണം അത്യാവശ്യമാണ്. ആദ്യ ഗ്രൂപ്പിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി, രണ്ടാമത്തെ ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഗവേഷണ ശ്രമങ്ങൾ ചില ആപ്ലിക്കേഷൻ ഡൊമെയ്നുകൾക്ക് അനുയോജ്യമായ മോഡലുകൾ സ്ഥാപിക്കാൻ ലക്ഷ്യമിടുന്നു.

തൽഫലമായി, ഡൊമെയ്ൻ അറിവിന്റെ പ്രതിനിധിത്വങ്ങളാണ് ഈ തരത്തിലുള്ള മോഡലുകൾക്ക് അടിസ്ഥാനം. നിയമാധിഷ്ഠിതം, ഘടനാപരം, ഗണിതാധിഷ്ഠിതം എന്നിങ്ങനെയുള്ള നിരവധി വിജ്ഞാന പ്രതിനിധാന സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ ഈ ഉപവിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. കൃത്രിമബുദ്ധിയിലെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതും ചരിത്രപരമായി സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നതുമായ പാരമ്പര്യങ്ങളിലൊന്നാണ് ലോജിക് അധിഷ്ഠിത സമീപനം. ഈ വീക്ഷണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന തത്വം, ഒരു ഔദ്യോഗിക ലോജിക്കൽ ഭാഷയിൽ അറിവ് ആവിഷ്കരിച്ചും ആ അറിവിൽ അനേകം നിയമങ്ങൾ പ്രയോഗിച്ചും ബുദ്ധിപരമായ പെരുമാറ്റം സ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയും എന്നതാണ്. യുക്തിയുടെ പ്രത്യേക രീതിശാസ്ത്രങ്ങൾക്ക് ചിന്തയെ ഒരു അടിസ്ഥാന യുക്തിസഹമായ പ്രക്രിയയായി വ്യക്തമാക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് ഈ വീക്ഷണം ഉറപ്പാക്കുന്നു. നിരവധി പതിറ്റാണ്ടുകളായി, ഈ ആശയം കൃത്രിമബുദ്ധി ഗവേഷണത്തിൽ ഒരു മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശ തത്വമാണ്, ഇത് മനസ്സിന്റെ സ്വഭാവത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പ്രായോഗിക സംവിധാനങ്ങളെയും ദാർശനിക സിദ്ധാന്തങ്ങളെയും സ്വാധീനിക്കുന്നു.

ഗണിതശാസ്ത്ര യുക്തി, വിശകലന തത്ത്വചിന്ത, കമ്പ്യൂട്ടിംഗിലെ ആദ്യകാല പുരോഗതി എന്നിവയിൽ യുക്തിയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ഒരു സമീപനം കണ്ടെത്താൻ കഴിയും. കർശനമായ നിയമങ്ങൾ പാലിച്ചുകൊണ്ട്, പരിസരങ്ങളിൽ നിന്ന് നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരാനുള്ള കഴിവ് യുക്തിവാദികൾ ഇതിനകം തന്നെ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. വ്യാപകമായി ആക്സസ് ചെയ്യാവുന്ന ഡിജിറ്റൽ കമ്പ്യൂട്ടറുകളുടെ ആവിർഭാവത്തോടെ, ഈ മെഷീനുകൾക്ക് സ്വയം ന്യായവാദം ചെയ്യാനുള്ള സാധ്യതയെക്കുറിച്ച് പണ്ഡിതന്മാർ ചിന്തിക്കാൻ തുടങ്ങി. നൽകിയിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങളിൽ നിന്ന് ഉചിതമായ നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരാനുള്ള ശേഷിയായി നിർവ്വചിക്കപ്പെടുന്ന ബുദ്ധി, യുക്തിപരമായ തത്വങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ പ്രോഗ്രാം ചെയ്യുന്നത് അതിനെ ബുദ്ധിപരമായി പ്രവർത്തിക്കാൻ അനുവദിച്ചേക്കാമെന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ഈ തന്ത്രത്തിന്റെ ഒരു നിർണ്ണായക ഭാഗം അറിവിന്റെ പ്രതിനിധാനമാണ്. യന്ത്രത്തിന് ലോകത്തെ പ്രതികാത്മകമായി പ്രതിനിധീകരിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്, അത് പ്രോസസ്സ് ചെയ്യുന്നതിന് അത് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. യുക്തിസഹമായ പ്രസ്താവനകൾക്ക് വസ്തുതകൾ, ബന്ധങ്ങൾ, പൊതുവായ ആശയങ്ങൾ എന്നിവ വിവരിക്കാൻ കഴിയും. വിജ്ഞാന അടിസ്ഥാന സ്ഥാപിച്ചതിനുശേഷം, ഒരു അനേകം എഞ്ചിൻ പുതിയ നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നതിന് നിയമങ്ങൾ പ്രയോഗിക്കും. "എല്ലാ

മനുഷ്യതം മർത്യമാണ്", "സോക്രട്ടീസ് ഒരു മനുഷ്യനാണ്" എന്നീ അടിസ്ഥാനങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി "സോക്രട്ടീസ് മർത്യനാണ്" എന്ന് സാങ്കേതികത നിഗമനം ചെയ്യുന്നു. ഔപചാരിക ചിന്തയ്ക്ക് അറിവിന്റെ വളർച്ച എങ്ങനെ വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് ഇത് വ്യക്തമാക്കുന്നു.

കൃത്രിമബുദ്ധി രണ്ട് അടിസ്ഥാന ലോജിക്കൽ സംവിധാനങ്ങളെ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു: പ്രൊപ്പോസിഷണൽ ലോജിക്, പ്രെഡിക്റ്റ് (ഫസ്റ്റ്-ഓർഡർ) ലോജിക്. പ്രൊപ്പോസിഷണൽ ലോജിക് എന്നത് ശരിയോ തെറ്റോ ആയി തരംതിരിക്കാവുന്ന വ്യക്തമായ പ്രസ്താവനകളെയാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. സ്വഭാവസവിശേഷതകൾ, അളവുകൾ, എന്റിറ്റികൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധങ്ങൾ എന്നിവ വ്യക്തമാക്കാനുള്ള കഴിവ് കാരണം പ്രെഡിക്റ്റർ ലോജിക് മറ്റ് തരത്തിലുള്ള ലോജിക്കുകളെ മറികടക്കുന്നു. പ്രെഡിക്റ്റ് ലോജിക്കിന്റെ ആവിഷ്കാര ശേഷി നിരവധി ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് പ്രോഗ്രാമുകൾക്കുള്ള അടിസ്ഥാനമായി അതിന്റെ തിരഞ്ഞെടുപ്പിനെ സഹായിച്ചു. ഇത് ഈ കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ സങ്കീർണ്ണമായ വിവര ചട്ടങ്ങളുകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ അനുവദിക്കുന്നു.

യുക്തിയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സമീപനത്തിന്റെ ഫലപ്രാപ്തിയെ നിരവധി ഉദാഹരണങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കുന്നു. ഗണിതശാസ്ത്രപരമായ ഫലങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കാൻ യന്ത്രങ്ങൾ ശ്രമിക്കുന്ന പ്രക്രിയയായ ഓട്ടോമേറ്റഡ് സിദ്ധാന്ത തെളിവിംഗിൽ ഇത് ഒരു പ്രധാന സംഭാവന നൽകി. കൂടാതെ, വിദഗ്ദ്ധ സംവിധാനങ്ങളുടെ പുരോഗതിയിൽ ഇത് നിർണായകമായിരുന്നു. ഇത് സ്പെഷ്യലിസ്റ്റുകളുടെ വൈദഗ്ധ്യത്തെ നിയമാധിഷ്ഠിത ഘടനകളിലേക്ക് എൻകോഡ് ചെയ്തു. ആസൂത്രണത്തിലും തീരുമാനമെടുക്കലിലും, നിലവിലുള്ള അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ആവശ്യമുള്ള ലക്ഷ്യത്തിലേക്ക് മാറ്റുന്നതിന് ആവശ്യമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുന്നതിൽ ലോജിക്കൽ സിസ്റ്റങ്ങൾ സഹായിച്ചു. ഓരോ സാഹചര്യത്തിലും യുക്തി വ്യക്തവും പരിശോധിക്കാവുന്നതുമായ രീതികളാണ് പാലിച്ചത്, ഇത് പങ്കാളികൾക്ക് തീരുമാനമെടുക്കൽ പ്രക്രിയ മനസ്സിലാക്കാനും വിശ്വസിക്കാനും കഴിയുമെന്ന് ഉറപ്പാക്കുന്നു.

യുക്തിയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള രീതിയുടെ ഏറ്റവും ശ്രദ്ധേയമായ ഗുണങ്ങളിലൊന്ന് അതിന്റെ വ്യക്തതയും സുതാര്യതയുമാണ്. ഔപചാരിക നിയമങ്ങളിലൂടെയാണ് നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നത് എന്നതിനാൽ, ഫലം ലഭിച്ച കൃത്യമായ പ്രക്രിയ വ്യക്തമാക്കുന്നത് പൊതുവെ സാധ്യമാണ്. എഞ്ചിനീയറിംഗ്, വൈദ്യശാസ്ത്രം, നിയമം തുടങ്ങിയ വിഷയങ്ങളിൽ ഈ രീതി ആകർഷകമാണ്, ഇവയെല്ലാം ന്യായീകരണത്തിന് ഗണ്യമായ മുൻഗണന നൽകുന്നു. ആവശ്യമെങ്കിൽ സിസ്റ്റത്തിന്റെ ചിന്ത പരിശോധിക്കാനും സാധൂകരിക്കാനും ക്രമീകരിക്കാനും കഴിയും.

കൂടാതെ, യുക്തിയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സമീപനം ബുദ്ധി അടിസ്ഥാനപരമായി യുക്തിയുമായി യോജിക്കുന്നു എന്ന കാഴ്ചപ്പാടിനെ ശക്തിപ്പെടുത്തുന്നു. സാധുതയുടെയും യോജിപ്പിന്റെയും മാനദണ്ഡങ്ങളാൽ നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു വ്യവസ്ഥാപിത പ്രക്രിയയായി ചിന്തയെ ഈ വിക്ഷണം ചിത്രീകരിക്കുന്നു. വികാരത്തേക്കാൾ മനസ്സിന്റെ ഒരു പ്രത്യേക സ്വഭാവമായി യുക്തിക്ക് മുൻഗണന നൽകുന്ന ദാർശനിക പാരമ്പര്യങ്ങളുമായി ഈ ചിത്രം യോജിക്കുന്നു.

നിയമാധിഷ്ഠിത വിജ്ഞാന പ്രാതിനിധ്യം

കോഗ്നിറ്റീവ് സിമുലേഷനെക്കുറിച്ചുള്ള ആശയം അവതരിപ്പിച്ചതിനുശേഷം, ന്യൂവെലും സൈമൺ അവരുടെ ഗവേഷണത്തിലൂടെനീളം കോഗ്നിറ്റീവ് പ്രോസസ് മോഡലുകളെക്കുറിച്ചുള്ള പര്യവേക്ഷണം തുടർന്നു. ഈ സിസ്റ്റത്തിൽ രണ്ട് അവശ്യ ഘടകങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു: പ്രൊഡക്ഷൻ മെമ്മറി, വർക്കിംഗ് മെമ്മറി. ഒരു മനുഷാസ്ത്ര വിക്ഷണകോണിൽ, പ്രൊഡക്ഷൻ മെമ്മറി ദീർഘകാല മെമ്മറിയുമായി യോജിക്കുന്നു, അതേസമയം വർക്കിംഗ് മെമ്മറി ഹ്രസ്വകാല മെമ്മറിയുമായി യോജിക്കുന്നു. പ്രക്രിയകളുടെയും തത്വങ്ങളുടെയും പ്രയോഗത്തിലൂടെ അറിവ് നിലനിർത്തുന്ന ഒരു തരം മെമ്മറിയാണ് ദീർഘകാല മെമ്മറി. ഒരു നിയമം, അതിന്റെ അടിസ്ഥാന സത്തയിൽ, ഇനിപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ വ്യക്തമാക്കിയിരിക്കുന്നു: ഒരു പ്രത്യേക വ്യവസ്ഥ നിറവേറ്റുമ്പോൾ, ഒരു നിയുക്ത പ്രവർത്തനം നടപ്പിലാക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. ഈ പ്രവർത്തനം അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ഉരുത്തിരിഞ്ഞ ഒരു നിഗമനമോ സിസ്റ്റത്തിന്റെ പരിതസ്ഥിതിയിൽ നടപ്പിലാക്കുന്ന ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട പ്രവർത്തനമോ ആകാം.

ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസിൽ (AI) അറിവ് സംഭരിക്കുന്നതിനും കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിനുമായി ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതും പലപ്പോഴും ഉപയോഗിക്കുന്നതുമായ തന്ത്രങ്ങളിലൊന്നായി നിയമാധിഷ്ഠിത വിജ്ഞാന പ്രാതിനിധ്യം കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. ഈ രീതി നിയമങ്ങളിലൂടെ അറിവിന്റെ പ്രാതിനിധ്യം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു, സാധാരണയായി IF-THEN പ്രസ്താവനകളായി രൂപപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഈ നിയമങ്ങൾ കൃത്രിമ ബുദ്ധി സംവിധാനങ്ങളെ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാനും നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരാനും മനുഷ്യന്റെ യുക്തിക്ക് സമാനമായ വിധിന്യായങ്ങൾ നൽകാനും പ്രാപ്തമാക്കുന്നു.

മുൻഗാമി എന്നറിയപ്പെടുന്ന അവസ്ഥയും, അതിന്റെ അനന്തരഫലം എന്നറിയപ്പെടുന്ന പ്രവൃത്തിയോ നിഗമനമോ പലപ്പോഴും ഒരു

നിയമത്തിന്റെ ഘടകങ്ങളാണ്. ഈ അവസ്ഥ കൈവരിക്കുമ്പോൾ, സിസ്റ്റം പ്രവർത്തനം നടപ്പിലാക്കും. ഉദാഹരണത്തിന്, ഒരു രോഗിക്ക് ചുമയും ഉയർന്ന താപനിലയും ഉണ്ടെങ്കിൽ, അവർക്ക് ഒരു അണുബാധ അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടെന്ന് അനുമാനിക്കാം. ഈ തത്വങ്ങൾ സംയോജിപ്പിച്ച്, ഒരു പ്രത്യേക മേഖലയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവരങ്ങളുടെ ഒരു ശേഖരം, മെഡിക്കൽ ലക്ഷണങ്ങൾ, അവയുടെ സാധ്യതയുള്ള കാരണങ്ങൾ എന്നിവ സ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയും, ഇത് ആരോഗ്യ സംരക്ഷണ വിദഗ്ധരെ കൂടുതൽ ഫലപ്രദമായി രോഗനിർണ്ണയം നടത്താൻ സഹായിക്കും.

നിയമാധിഷ്ഠിത പ്രാതിനിധ്യം കൂടുതൽ പ്രചാരത്തിലായി, പ്രത്യേകിച്ച് വിദഗ്ദ്ധ സംവിധാനങ്ങളുടെ മേഖലയിൽ, പ്രൊഫഷണലുകളുടെ അനുഭവം സംഗ്രഹിക്കുക എന്നതായിരുന്നു ലക്ഷ്യം. മെഡിക്കൽ ഡയഗ്നോസ്റ്റിക്സിന്റെ മേഖലയിൽ, MYCIN പോലുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ ചികിത്സാ ശുപാർശകൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിന് നിരവധി ഘടകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു. ഈ മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച്, സിസ്റ്റം വിദഗ്ദ്ധ തലത്തിലുള്ള തീരുമാനമെടുക്കൽ വിജയകരമായി അനുകരിച്ചു.

ശ്രീ അധിഷ്ഠിത സിസ്റ്റങ്ങളുടെ ഒരു നിർണായക ഘടകമാണ് ഇൻഫെറൻസ് എഞ്ചിൻ. ഏതൊക്കെ നിയമങ്ങൾ സജീവമാക്കണമെന്ന് നിർണ്ണയിക്കാൻ ഇൻഫെറൻസ് എഞ്ചിൻ ഒരു കൂട്ടം ലോജിക്കൽ നടപടിക്രമങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. യുക്തിസഹീകരണത്തിന്റെ രണ്ട് പ്രധാന വഴികൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്:

- 1.ഫോർവേഡ് ചെയിനിംഗ്: ഇത് ആരംഭിക്കുന്നതല്ലക്ഷ്യം കൈവരിക്കുന്നതുവരെ പുതിയ നിഗമനങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന് അറിയപ്പെടുന്ന വസ്തുതകൾ മനസ്സിലാക്കുകയും നിയമങ്ങൾ പ്രയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- 2.പിന്നിലേക്ക് ചങ്ങലയിടൽഒരു ലക്ഷ്യത്തിൽ നിന്ന് ആരംഭിച്ച് ലഭ്യമായ വസ്തുതകൾ അതിനെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് നോക്കാൻ പിന്നോട്ട് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു യുക്തിസഹമായ രീതിയാണ്.

ഈ ചട്ടക്കൂട് നിയമാധിഷ്ഠിത സംവിധാനങ്ങളുടെ സുതാര്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ദ്വാക്കിയ നിയന്ത്രണങ്ങൾ കണ്ടെത്താനും തീരുമാനമെടുക്കൽ പ്രക്രിയ വ്യക്തമാക്കാനും കഴിയും. തൽഫലമായി, നിയമാധിഷ്ഠിത കൃത്രിമബുദ്ധി ചിലപ്പോൾ മറ്റ് ആധുനിക മെഷീൻ ലേണിംഗ് മോഡലുകളേക്കാൾ കൂടുതൽ വ്യായാമിക്കാവുന്നതായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു.

നിയമാധിഷ്ഠിത വിജ്ഞാന പ്രതിനിധാനം നിരവധി ഗുണകരമായ സവിശേഷതകൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന് ഒരു മോഡ്യുലാർ ആർക്കിടെക്ചർ ഉണ്ട്, എളുപ്പത്തിൽ മനസ്സിലാക്കാവുന്നതും മനുഷ്യന്റെ യുക്തിയോട് വളരെ സാമ്യമുള്ളതുമാണ്. പുതിയ നിയന്ത്രണങ്ങൾ നടപ്പിലാക്കുന്നത് സിസ്റ്റത്തിന്റെ സമഗ്രമായ പരിഷ്കരണം ആവശ്യമില്ലാതെ കൂടുതൽ വിവരങ്ങളുടെ സംയോജനത്തിന് അനുവദിക്കുന്നു, ഇത് വിവിധ ഡൊമെയ്നുകളിൽ വികസിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന അറിവിനോട് പ്രതികരിക്കുന്നതിൽ അതിന്റെ പൊരുത്തപ്പെടുത്തലും കാര്യക്ഷമതയും വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. നിർണ്ണായകവും സ്ഥിരതയുള്ളതുമായ ഒരു വിജ്ഞാനശേഖരം സ്വഭാവമുള്ള ഡൊമെയ്നുകളിൽ, അവ ഫലപ്രദമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ഘടനാപരമായ അറിവിന്റെ പ്രാതിനിധ്യം

ഗിൽബെർട്ട് റൈലിന്റെ പ്രബന്ധം അനുസരിച്ച്, അറിവിന്റെ വർഗ്ഗീകരണത്തിൽ സ്റ്റാറ്റിക് വസ്തുതകളുമായി ("അത് അറിയുക") ബന്ധപ്പെട്ട പ്രഖ്യാപന അറിവും, ജോലികൾ നിർവഹിക്കുന്നതുമായി ("എങ്ങനെ അറിയുക") ബന്ധപ്പെട്ട നടപടിക്രമ പരിജ്ഞാനവും ഉൾപ്പെടുന്നു. വിവരങ്ങളുടെ രണ്ട് വിഭാഗങ്ങളും അത്യാവശ്യമാണ്.

ലോകത്തെക്കുറിച്ചുള്ള നമ്മുടെ ഗ്രാഹ്യത്തിനായി. ഒരു വംശാവലി വൃക്ഷം പ്രഖ്യാപന അറിവിനെ ഉദാഹരണമാക്കുന്നു, അതേസമയം മനുഷ്യന്റെ പ്രശ്നപരിഹാരത്തെ അനുകരിക്കുന്ന ഒരു ഹ്യൂറിസ്റ്റിക് അൽഗോരിതം നടപടിക്രമപരമായ അറിവിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. വിജ്ഞാന പ്രാതിനിധ്യത്തിനായി ഘടനാപരമായ മാതൃകകളുടെ ഉപയോഗത്തിലൂടെയാണ് വിവരണാത്മക അറിവിന്റെ സവിശേഷത. ഗ്രാഫുകൾക്ക് സമാനമായ ശ്രേണിപരമായ സംവിധാനങ്ങളുടെ രൂപം അവ പലപ്പോഴും സ്വീകരിക്കുന്നു. തുടക്കത്തിൽ, നാച്ചുറൽ ലാംഗ്വേജ് പ്രോസസ്സിംഗിനായി (NLP) അവ ഉപയോഗിക്കാമെന്ന് വിശ്വസിച്ചിരുന്നു, എന്നാൽ കമ്പ്യൂട്ടർ വിഷൻ, റോബോട്ടിക്സ്, ശുപാർശ സംവിധാനങ്ങൾ പോലുള്ള കൃത്രിമ ബുദ്ധിയുടെ മറ്റ് മേഖലകളിലും അവ പ്രയോഗിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് പിന്നീട് വെളിപ്പെടുത്തി.

അറിവ് വ്യക്തമാക്കുന്നതിന് ഈ രീതി ആശയപരമായ ഗ്രാഫുകൾ, ഫ്രെയിമുകൾ, സെമാന്റിക് നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ, സ്ട്രിപ്റ്റുകൾ തുടങ്ങിയ ചട്ടക്കൂടുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അത്തരം ഘടനകൾ സംഭവങ്ങൾ, ഗുണങ്ങൾ, വസ്തുക്കൾ എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധങ്ങളെ ഉദാഹരണമായി കാണിക്കുന്നു. "വസ്തുതകൾ" ലളിതമായി കൈമാറുന്നതിനുപകരം, ഒരു ഡൊമെയ്നിനുള്ളിലെ പരസ്പര ബന്ധങ്ങളുടെ ഒരു ഭൂപടം സൃഷ്ടിക്കുക എന്നതാണ് ഘടനാപരമായ പ്രാതിനിധ്യത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം.

സെമാന്റിക് നെറ്റ്‌വർക്ക് ഇത്തരത്തിലുള്ള ആദ്യത്തേതാണ്, ഇത് പലപ്പോഴും ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. ഒരു സെമാന്റിക് നെറ്റ്‌വർക്കിൽ, ആശയങ്ങളെ പ്രതീകാത്മകമായി നോഡുകളായി പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, അതേസമയം അവയ്ക്കിടയിലുള്ള ബന്ധങ്ങളെ ലിങ്കുകളായി ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, "ഒരു നായ ഒരു ജീവിയാണ്" അല്ലെങ്കിൽ "ഒരു നായയ്ക്ക് നാല് കൈകാലുകൾ ഉണ്ട്" എന്ന് ഒരാൾക്ക് ഉറപ്പാക്കാം. ആടിബ്യൂട്ടുകളുടെ കൈമാറ്റം ഈ നെറ്റ്‌വർക്ക് വഴി സാധ്യമാണ്. മറ്റ് മൃഗങ്ങളെപ്പോലെ, നായ്ക്കും ശ്വസിക്കുന്നു. ഈ ശ്രേണിപരമായ ഘടന ഫലപ്രദമായ ന്യായവാദത്തെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുകയും ആവർത്തനം തടയുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഒരു ആശയത്തിന്റെ ആവിഷ്കാരത്തെ സുഗമമാക്കുന്ന ഒരു ഡാറ്റാ ഘടനയായി സങ്കല്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഹ്രെയിം ആദ്യമായി അവതരിപ്പിച്ചത് മാർവിൻ മിൻസ്കിയാണ്. ഇതിൽ സ്റ്റോറുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന വിവിധ ഘടകങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു, അവയിൽ ഓരോന്നും ഒരു പ്രത്യേക വിവരമോ മൂല്യമോ നിലനിർത്തുന്നു. നിറം, എഞ്ചിൻ തരം, നിർമ്മാതാവ്, ഉടമ, വേഗത തുടങ്ങിയ ആടിബ്യൂട്ടുകൾക്കായുള്ള സ്റ്റോറുകൾ ഉൾപ്പെടുന്ന ഒരു വാഹന ഹ്രെയിം ഇതിന് ഉദാഹരണമായിരിക്കാം. പുതിയ വിവരങ്ങൾ ആക്സസ് ചെയ്യാൻ കഴിയുമ്പോൾ ഈ സിസ്റ്റത്തിന് ഈ സ്റ്റോറുകൾ പുരിപ്പിക്കാനോ പരിഷ്ക്കരിക്കാനോ കഴിയും. ഹ്രെയിമുകൾക്കുള്ള സ്ഥിരസ്ഥിതി ക്രമീകരണങ്ങളും നൽകിയിരിക്കുന്നു. നിർദ്ദിഷ്ട സൂചനകളുടെ അഭാവത്തിൽ, ഒരു സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഓട്ടോമൊബൈലിന് നാല് ചക്രങ്ങളുണ്ടെന്ന് സിസ്റ്റം അനുമാനിക്കാം. തൽഫലമായി, എല്ലാ വിശദാംശങ്ങളും വ്യക്തമായി വെളിപ്പെടുത്തേണ്ട ആവശ്യമില്ലാതെ തന്നെ കൃത്രിമബുദ്ധി വേഗത്തിലുള്ളതും യുക്തിസഹവുമായ നിഗമനങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തിയേക്കാം.

ഒരു ഹ്രെയിം ഒരു ഡാറ്റാ ഘടനയുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്താവുന്ന രീതിയിൽ പ്രോട്ടോടൈപ്പിക്കൽ ക്രമീകരണങ്ങളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. അതിൽ ഗുണങ്ങളും അനുബന്ധ മൂല്യങ്ങളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഒരു "വാഹന" ചട്ടക്കൂടിൽ ഉടമയുടെ പേര്, എഞ്ചിൻ തരം, നിറം, വേഗത എന്നിവയ്ക്കുള്ള ഫീൽഡുകൾ ഉൾപ്പെട്ടേക്കാം. പുതിയ വിവരങ്ങൾ ഉയർന്നുവരുമ്പോൾ ഹ്രെയിമുകൾ അപ്ഡേറ്റ് ചെയ്യാൻ കഴിയും, കൂടാതെ അവ സ്ഥിരസ്ഥിതി മൂല്യങ്ങളുടെ ഉപയോഗം അനുവദിക്കുന്നു. തൽഫലമായി, വ്യാപകമായി അംഗീകരിക്കപ്പെട്ട അറിവ് കൈമാറുന്നതിൽ അവ ഫലപ്രദമാണ്.

സംഭവങ്ങളുടെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ക്രമങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കുന്നതിന് സ്ക്രിപ്റ്റുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് പതിവാണ്. ഒരു റെസ്റ്റോറന്റിനെ ഉദാഹരണമായി ഉപയോഗിച്ചാൽ, നടപടിക്രമത്തിൽ ഇനിപ്പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടാം: പ്രവേശനം, ഓർഡർ പ്ലേസ്മെന്റ്, ഡൈനിംഗ്, പേയ്മെന്റ്, എക്സിറ്റ്. കൃത്രിമബുദ്ധി സംവിധാനങ്ങൾക്ക് പ്രതിക്ഷകളെ കൂടുതൽ ഫലപ്രദമായി മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും.

ഒരു റെസ്റ്റോറന്റിലെ സാധാരണ ഉപഭോക്തൃ പെരുമാറ്റങ്ങളെയും മുൻഗണനകളെയും, ഉദാഹരണത്തിന് സാധാരണ മെൻ തിരഞ്ഞെടുപ്പുകൾ, പീക്ക് ഡൈനിംഗ് സമയങ്ങൾ എന്നിവയെ വിവരിക്കുന്ന സ്ക്രിപ്റ്റുകൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന ഭാവി സംഭവങ്ങൾ പ്രവചിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഘടനാപരമായ അറിവിന്റെ പ്രാതിനിധ്യത്തിന് നിരവധി ഗുണങ്ങളുണ്ട്. പാരമ്പര്യം പ്രാപ്തമാക്കുന്നതിനും യുക്തിസഹമായ ഫലപ്രാപ്തി മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനും പുറമേ, ഇത് വിവരങ്ങളുടെ വ്യക്തമായ ഒരു ചട്ടക്കൂട് നൽകുന്നു. കൂടാതെ, സ്വാഭാവിക ഭാഷാ വ്യാഖ്യാനത്തിനും വിദഗ്ദ്ധ സംവിധാനങ്ങൾക്കും പ്രയോജനകരമാകുന്ന, ആളുകൾ ആശയപരമായി അറിവ് ഘടന ചെയ്യുന്ന രീതിയുമായി ഇത് വളരെ സാമ്യമുള്ളതാണ്.

ഗണിത ഭാഷാശാസ്ത്ര സമീപനം

ബുദ്ധിപരമായ സംവിധാനങ്ങളുടെ യുക്തിക്ക് ഉപയോഗിക്കാവുന്ന ഭൗതിക ലോകത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു വിവരണം വികസിപ്പിക്കുന്നതിലാണ് കൃത്രിമബുദ്ധി നിരവധി അടിസ്ഥാന തടസ്സങ്ങൾ നേരിടുന്നത്. ചില സമയങ്ങളിൽ, കൃത്രിമബുദ്ധിയുടെ മേഖലയിൽ, വാക്യങ്ങൾ സ്വയം വികസിപ്പിക്കുന്നതിനേക്കാൾ വാക്യ വ്യാഖ്യാനത്തിനുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിലാണ് നമ്മുടെ ശ്രദ്ധ കൂടുതൽ. ഭാഗ്യവശാൽ, ഈ ലക്ഷ്യം കൈവരിക്കുന്നതിന് ഫോർമൽ ഓട്ടോമാറ്റ ഉപയോഗിക്കാം. ഗണിതശാസ്ത്ര ഭാഷാശാസ്ത്രത്തിൽ, വ്യാകരണങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനായി അവ നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു പ്രത്യേക ഭാഷയിലെ ഒരു ഉച്ചാരണം ഒരു വാക്യമാണോ എന്ന് വിലയിരുത്തുന്നതിലൂടെ ഒരു ഫോർമൽ ഓട്ടോമാറ്റത്തിനെ വിശേഷിപ്പിക്കാം. ഇത് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സാഹചര്യത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, ചോദ്യം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ഭാഷയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വ്യാകരണ തത്വങ്ങളുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്ന ഒരു നിർവ്വചനം ഈ വാക്യത്തിനുണ്ടോ? ഒരു ജോഡി ജനറേറ്റീവ് വ്യാകരണങ്ങളും ഫോർമൽ ഓട്ടോമാറ്റനുകളും ഒരു അടിസ്ഥാന ഭൗതിക ചിഹ്ന സംവിധാനമായി കണക്കാക്കാം.

വ്യാകരണവും അർത്ഥശാസ്ത്രവും നിർവചിക്കുന്നതിന് ഔപചാരിക മാതൃകകളുടെ പ്രയോഗത്തെ ഗണ്യമായ ഭാഷാശാസ്ത്ര അടിസ്ഥാനപരമായി പരിശോധിക്കുന്നു. വാക്യങ്ങളുടെ വിശകലനം അവബോധത്തെയോ അനുപചാരിക വ്യാഖ്യാനത്തെയോ ആശ്രയിക്കുന്നതിനുപകരം നിർദ്ദിഷ്ട മാനദണ്ഡങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് നടത്തുന്നത്. ഇത് കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ ഭാഷയെ വ്യവസ്ഥാപിതമായി മനസ്സിലാക്കാനും നിർമ്മിക്കാനും പരിഷ്കരിക്കാനും പ്രാപ്തമാക്കുന്നു.

ഈ രീതിശാസ്ത്രത്തിലെ ശ്രദ്ധേയമായ ഒരു കൂട്ടിച്ചേർക്കലാണ് ഔപചാരിക വ്യാകരണ സിദ്ധാന്തം, പ്രത്യേകിച്ച് നോം ചോംസ്കിയുടെ ഗവേഷണം. ഇത് ഒരു പ്രധാന സംഭാവനയാണ്. പദാലയന വ്യാകരണങ്ങൾ പോലുള്ള നിയമ സംവിധാനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഭാഷകളെ നിർവചിക്കാമെന്നും റെഗുലർ, സന്ദർഭ-രഹിതം, സന്ദർഭ-സെൻസിറ്റീവ്, മറ്റുള്ളവ എന്നിവയുൾപ്പെടെ പല തരങ്ങളായി തരംതിരിക്കാനും കഴിയുമെന്ന് അദ്ദേഹം നിർദ്ദേശിച്ചു. ഈ വ്യാകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച്, കൃത്രിമബുദ്ധി സംവിധാനങ്ങൾക്ക് ഒരു വാക്യത്തിന്റെ ഘടന കണ്ടെത്താനും അതിന്റെ കൃത്യത സാധൂകരിക്കാനും കഴിയും. ഒരു ഭാഷയ്ക്കുള്ളിലെ വാക്യങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം നിർവചിക്കാൻ രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത ഔപചാരിക സംവിധാനങ്ങളാണ് വാക്യാലയന വ്യാകരണങ്ങൾ. കൃത്രിമബുദ്ധിയിൽ, പ്രത്യേകിച്ച് സ്വാഭാവിക ഭാഷാ പ്രോസസ്സിംഗ് (NLP), പാഴ്സിംഗ്, കമ്പ്യൂട്ടേഷണൽ ഭാഷാശാസ്ത്രം എന്നിവയിൽ അവ ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. പദങ്ങൾ പോലുള്ള ചെറിയ യൂണിറ്റുകളുടെ സംയോജനത്തെ നിർവചിക്കുന്ന തത്വങ്ങളെ നിർവചിക്കുന്ന ഒരു വിഭാഗമാണ് ഘടനാപരമായ വ്യാകരണങ്ങൾ.

ഭാഷയുടെ പ്രക്രിയയിൽ ഒരു ശ്രേണീക്രമീകരണ ഘടന നിലനിൽക്കുന്നു എന്നതാണ് പ്രധാന ആശയം. നാമ വാക്യങ്ങളും ക്രിയാ വാക്യങ്ങളും ഒരു വാക്യം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഘടകങ്ങളെ ഉദാഹരണമായി കാണിക്കുന്നു. ഒരു വാക്യം കേവലം ഒരുമിച്ച് ചേർത്തിരിക്കുന്ന വാക്കുകളുടെ ഒരു ശേഖരം മാത്രമല്ല, ഘടനാപരമായ വ്യാകരണങ്ങൾ മാറ്റിയെഴുതൽ നിയമങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഈ കോൺഫിഗറേഷനെ പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നു.

അർത്ഥം പകരാൻ യുക്തിയുടെ ഉപയോഗം മറ്റൊരു നിർണായക ഘടകമാണ്. പ്രവചന യുക്തി അഥവാ ഒന്നാം ക്രമ യുക്തി ഉപയോഗിക്കുന്നത്, പ്രസ്താവനകളെ ഗണ്യമായ സാമ്പത്തിക പദപ്രയോഗങ്ങളാക്കി മാറ്റാൻ പ്രാപ്തമാക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, "എല്ലാ മനുഷ്യരും മർത്യരാണെന്ന്" എന്ന പ്രസ്താവനയെ പ്രതീകാത്മകമായി പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് സാധ്യമാണ്, അങ്ങനെ യന്ത്രങ്ങൾക്ക് കിഴിവുകൾ നടത്താനും നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരാനും അനുവദിക്കുന്നു. ഈ ലോജിക്കൽ പ്രാതിനിധ്യം ഉപയോഗിച്ച് ഭാഷയിൽ വ്യക്തമാക്കിയ വസ്തുതകളെ അനുമാനിക്കാൻ കൃത്രിമബുദ്ധിക്ക് കഴിയും.

ഗണ്യമായ ഭാഷാശാസ്ത്ര സമീപനത്തിന്റെ അധിക ഘടകങ്ങൾ ഓട്ടോമാറ്റ സിദ്ധാന്തത്തെയും ഔപചാരിക ഭാഷകളെയും ഉൾക്കൊള്ളുന്നു, ഇവ രണ്ടും പ്രതീകാത്മക സ്ട്രിംഗ് പ്രോസസ്സിംഗിന്റെ മോഡലിംഗ് സുഗമമാക്കുന്നു. വ്യാകരണം മനസ്സിലാക്കുന്നതിനും ഭാഷ തിരിച്ചറിയുന്നതിനും, ഫിനിറ്റ്-സ്റ്റേറ്റ് മെഷീനുകൾ (ഇവ ഇൻപുട്ട് സ്ട്രിംഗുകളെ രേഖീയ രീതിയിൽ പ്രോസസ്സ് ചെയ്യുന്നു), പുഷ്ഡൗൺ ഓട്ടോമാറ്റ (അധിക വിവരങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ ഒരു സ്റ്റാക്ക് ഉപയോഗിക്കാം), ട്യൂറിംഗ് മെഷീനുകൾ (ഒരു ടേപ്പിൽ ചിഹ്നങ്ങളെ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന സൈദ്ധാന്തിക ഉപകരണങ്ങളാണ്) തുടങ്ങിയ കമ്പ്യൂട്ടേഷണൽ മോഡലുകൾ ആവശ്യമാണ്. ഔപചാരിക ഭാഷകളുടെയും വ്യാകരണങ്ങളുടെയും പഠനവുമായി ഓട്ടോമാറ്റ സിദ്ധാന്തം നേരിട്ട് ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഒരു ഭാഷ ചിഹ്നങ്ങളിൽ നിന്ന് ഉരുത്തിരിഞ്ഞ സ്ട്രിംഗുകളുടെ ഒരു സമാഹാരം മാത്രമാണ്. ഒരു പ്രത്യേക ഭാഷയുമായി ഒരു പ്രത്യേക സ്ട്രിംഗിന്റെ ബന്ധം കണ്ടെത്തുന്നതിനുള്ള ഫലപ്രദമായ ഉപകരണങ്ങളാണ് ഓട്ടോമാറ്റ. കൃത്രിമബുദ്ധിയുടെ നിരവധി പ്രയോഗങ്ങൾ മെഷീനുകളും ഭാഷകളും തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ബന്ധവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ഈ രീതിയുടെ കൃത്യതയാണ് അതിന്റെ ഏറ്റവും ശ്രദ്ധേയമായ സവിശേഷതകളിൽ ഒന്ന്. വ്യക്തമായി സ്ഥാപിതമായ നിയമങ്ങൾക്ക് അത്യുക്ത കറുത്തും ചിന്തയിലെ സുതാര്യത വർദ്ധിപ്പിക്കാനും കഴിയും. പാഴ്സിംഗ്, മെഷീൻ വിവർത്തനം, ചോദ്യോത്തരം, സംഭാഷണ സംവിധാനങ്ങൾ എന്നിവയുൾപ്പെടെയുള്ള പ്രവർത്തനക്ഷമതകൾ ഇത് വാശാനം ചെയ്യുന്നു.

നൂറൽ നെറ്റ്‌വർക്കുകൾ

വൈജ്ഞാനിക ശാസ്ത്രജ്ഞർ മസ്തിഷ്ക ശൃംഖലകളെ കണക്ടിവിസം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. നൂറൽ നെറ്റ്‌വർക്കുകളുടെ ലക്ഷ്യം നോഡുകളുടെ ശൃംഖലകളായി ബുദ്ധിപരമായ സംവിധാനങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുക എന്നതായിരുന്നു, ഓരോ നോഡും ഒരു ന്യൂറോണിന്റെ ലളിതമായ പ്രാതിനിധ്യമായി വർത്തിക്കുന്നു. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ അനലോഗിയും ബ്രെയിൻ അനലോഗിയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം, പരമ്പരാഗത

കമ്പ്യൂട്ടർ പ്രോഗ്രാമുകളായി കൃത്രിമ ഇന്റലിജൻസ് സിസ്റ്റങ്ങളെ അവയുടെ ന്യൂറൽ സിസ്റ്റങ്ങളുടെ അനുകരണവുമായി താരതമ്യം ചെയ്തു. 1951-ൽ, മാർവിൻ മിൻസ്കിയും ഡീൻ എഡ്മണ്ട്സും ഉദ്ഘാടന കൃത്രിമ ന്യൂറൽ നെറ്റ്വർക്ക് നിർമ്മിച്ചു. ഒരു എലി ഒരു ശൈലിയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നത് ചിത്രീകരിച്ചു. നെറ്റ്വർക്കിനെ SNARC (സ്റ്റോക്കാസ്റ്റിക് ന്യൂറൽ അനലോഗ് റീഇൻഫോഴ്സ്മെന്റ് കാൽക്കുലേറ്റർ) എന്ന് വിളിച്ചിരുന്നു. 1954-ൽ പ്രിൻസ്റ്റണിൽ മിൻസ്കിയുടെ പ്രബന്ധത്തിന് ഈ അന്വേഷണം അടിസ്ഥാനമായി. തൽഫലമായി, പ്രതീകാത്മക കൃത്രിമ ബുദ്ധിയിലെ ഒരു ഡെവലപ്പും പ്രധാന വ്യക്തിയും തുടക്കത്തിൽ ന്യൂറൽ നെറ്റ്വർക്കുകളിൽ ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിച്ചു. അതിന്റെ കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് നടപ്പിലാക്കലിനുള്ള അടിത്തറ സ്ഥാപിച്ചു. ഇത് പിന്നീട് കൂടുതൽ നൂതനമായ AI സിസ്റ്റങ്ങളുടെയും അൽഗോരിതങ്ങളുടെയും വികസനത്തെ സ്വാധീനിച്ചു.

"യൂണിറ്റുകൾ" എന്നറിയപ്പെടുന്ന നോഡുകൾ ഒരു ന്യൂറൽ നെറ്റ്വർക്കിന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങളാണ്. ഈ നോഡുകൾ തലച്ചോറിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ന്യൂറോണുകളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്. ഓരോ നോഡും ഒരു ഔട്ട്പുട്ട് സിഗ്നൽ സൃഷ്ടിക്കുകയും അതേസമയം നിരവധി ഇൻപുട്ട് സിഗ്നലുകൾ സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുക എന്നതാണ് ചുമതല. പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന കോൺഫിഗറേഷൻ കാരണം ഒരു നോഡിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് മറ്റൊരു നോഡിന്റെ ഇൻപുട്ടായി വർത്തിച്ചേക്കാം. ഇൻപുട്ട്, ഔട്ട്പുട്ട് മൂല്യങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കാൻ യഥാർത്ഥ സംഖ്യകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് പതിവാണ്. ഓരോ ലിങ്കും യഥാർത്ഥ മൂല്യങ്ങളായ ഭാരങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഒരു ലിങ്കിന്റെ ഭാരം അവബോധപൂർവ്വം ഒരു നോഡ് മറ്റൊരു നോഡിന്റെ ഔട്ട്പുട്ടിനെ എത്രത്തോളം സ്വാധീനിക്കുന്നു എന്നതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. തുക ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട പരിധി കവിയുന്നുണ്ടോ എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ച്, ഇൻപുട്ട് മൂല്യങ്ങളുടെ ആകെത്തുക കണക്കാക്കുന്നത് ഒരു സ്റ്റാൻഡേർഡ് നടപടിക്രമമാണ്, ഇത് 1 അല്ലെങ്കിൽ 0 എന്ന ഔട്ട്പുട്ട് നൽകുന്നു. ഓരോ നോഡിന്റെയും ഔട്ട്പുട്ട് അതിന്റെ ഇൻപുട്ടുകളുടെ ഒരു രേഖീയ പ്രവർത്തനമാണ്.

മനുഷ്യ മസ്തിഷ്കത്തിന്റെയും പരിണാമ പ്രക്രിയകളുടെയും മാതൃകകൾക്ക് അനുസൃതമായി, കൃത്രിമബുദ്ധിക്ക് രണ്ട് പ്രധാന രീതിശാസ്ത്രങ്ങളുണ്ട്. തലച്ചോറിനെ അനുകരിക്കുന്ന കൃത്രിമബുദ്ധി മാതൃക പ്രതീകാത്മക AI-യുമായി യോജിക്കുന്നു, കൂടാതെ കൃത്രിമബുദ്ധിയുടെ മേഖലയിലെ മുൻനിര വിഷയവുമാണ്. ഗണിതശാസ്ത്രപരവും ബീജഗണിതപരവുമായ അമൂർത്തീകരണം ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നതിനാൽ ഈ സമീപനത്തെ കൃത്രിമബുദ്ധിയുടെ മാക്രോസ്കോപ്പിക് വീക്ഷണകോണായി കണക്കാക്കുന്നു. ക്ലാസിക്കൽ ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് (AI) മോഡലിന്റെ അടിസ്ഥാന ഘട്ടങ്ങൾ 1950 കളിലും 1960 കളിലും സംഭവിച്ചു. ഈ മാതൃകയെ ആദ്യം ക്ലാസിക്കൽ മോഡൽ എന്നാണ് നാമകരണം ചെയ്തത്. തുടക്കത്തിൽ, ഇതിനെ പ്രതീകാത്മക AI അല്ലെങ്കിൽ നിയമാധിഷ്ഠിത ബുദ്ധിശക്തിയുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ എന്നാണ് വിളിച്ചിരുന്നത്. യുക്തിപരമായ യുക്തിയിലൂടെയും ചിഹ്ന കൃത്രിമത്വത്തിലൂടെയും മനുഷ്യന്റെ ബുദ്ധി ആവർത്തിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന അനുമാനമായിരുന്നു ഈ ആശയത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ആശയം. ഈ ധാരണ ആശയത്തിന് അടിത്തറയിട്ടു. തുടക്കത്തിൽ, ഔപചാരിക യുക്തി, മുൻകൂട്ടി നിശ്ചയിച്ച നിയമങ്ങൾ, പ്രതീകാത്മക പ്രാതിനിധ്യങ്ങൾ എന്നിവ പ്രയോഗിച്ചുകൊണ്ട് കൃത്രിമബുദ്ധി സംവിധാനങ്ങൾക്ക് പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് വിശ്വസിച്ചിരുന്നു. ലോജിക് തിയറിസ്സും ജനറൽ പ്രോബ്സും സോൾവറും ഈ വിഭാഗത്തിന് കീഴിലുള്ള വിവര പ്രോസസ്സിംഗ് സിസ്റ്റങ്ങളെ ഉദാഹരണമാക്കുന്നു. കൃത്രിമബുദ്ധി ഗവേഷണത്തിനുള്ള അടിത്തറ സ്ഥാപിക്കുന്നതിൽ ഈ മാതൃക അനിവാര്യമായിരുന്നു; എന്നിരുന്നാലും, അതിന്റെ പുരോഗതിയെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്ന നിരവധി ഗണ്യമായ പോരായ്മകളും പരിമിതികളും അതിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തി, അനിശ്ചിതത്വം കൈകാര്യം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവില്ലായ്മ, കർശനമായ നിയമാധിഷ്ഠിത സംവിധാനങ്ങളെ ആശ്രയിക്കാൻ തുടങ്ങിയ പ്രായോഗിക പ്രയോഗത്തിന് തടസ്സമായി. ഇത് നിർണായകമാണെങ്കിലും, പ്രായോഗികമായി നടപ്പിലാക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ല. നിരവധി വെല്ലുവിളികളും പരിമിതികളും യഥാർത്ഥ ലോകത്ത് അതിന്റെ പ്രയോഗത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തി.

നിരവധി സന്ദർഭങ്ങളിൽ, ഇത് ഫിസിക്കൽ സിംബൽ സിസ്റ്റം ഫൈപ്പോത്തസിസ് (PSSH) അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്. ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസിന്റെ (AI) ക്ലാസിക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ സിംബോളിക് മോഡൽ, ഒരു ദാർശനിക വീക്ഷണകോണിൽ നിന്ന് കൗതുകകരവും എന്നാൽ വിവാദപരവുമായേക്കാവുന്ന ഒരു അറിവിന്റെ വിവരണം അവതരിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ പ്രോഗ്രാം ഒരു അൽഗോരിതം എങ്ങനെ നടപ്പിലാക്കുന്നു എന്നതിന് സമാനമായി, വ്യക്തമായ ഔപചാരിക നിയമങ്ങൾക്കനുസൃതമായി ഭൗതിക

ചിഹ്നങ്ങളെ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതാണ് ബുദ്ധിയിൽ പ്രാഥമികമായി ഉൾപ്പെടുന്നതെന്ന് ഈ ആശയം വാദിക്കുന്നു. ഈ മോഡലിന്റെ ഉദ്ദേശ്യം നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നു. "ആശയബോധം", മനുഷ്യ മനസ്സിന് അന്തർലീനമായ യഥാർത്ഥ ഗ്രാഹ്യം എന്നിവയാൽ സവിശേഷതയുള്ള ഉദ്ദേശ്യശുദ്ധി പരിഗണിക്കുന്നതിൽ ഈ രീതി പരാജയപ്പെടുന്നത് യൂക്ലിഡി-പ്ലേയിംഗ് തുടങ്ങിയ മേഖലകളിൽ ആദ്യകാല നേട്ടങ്ങൾക്ക് കാരണമായി. എന്നിരുന്നാലും, ഇത് ഗണ്യമായ ഒരു ആശയപരമായ പ്രതിസന്ധിക്ക് കാരണമായി. ചൈനീസ് റംഗത്ത് തത്ത്വചിന്തകനായ ജോൺ സിയർ നൽകിയ വാദമാണ് ഈ പ്രശ്നത്തിന്റെ ഒരു കൗതുകകരമായ ഉദാഹരണം. ലളിതമായ വാക്യഘടന കൃത്രിമത്വത്തിനും ആഴത്തിലുള്ള സെമാന്റിക് ധാരണയ്ക്കും തുടയിലുള്ള ഒരു പ്രധാന വിടവ് ഇത് എടുത്തുകാണിക്കുന്നു, ഒരു സിസ്റ്റം ഭാഷ പ്രോസസ്സ് ചെയ്തേക്കാം, പക്ഷേ അർത്ഥത്തെക്കുറിച്ചും സന്ദർഭത്തെക്കുറിച്ചും കുറിച്ചുള്ള യഥാർത്ഥ ധാരണയില്ലെന്ന് ഇത് തെളിയിക്കുന്നു. മനസ്സ് ഹാർഡ്‌വെയറായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ കോഗ്നിഷൻ സോഫ്റ്റ്‌വെയറായി പ്രവർത്തിക്കുന്നുവെന്നും പരമ്പരാഗത കൃത്രിമ ബുദ്ധിയുടെ അടിസ്ഥാനം രൂപപ്പെടുത്തുന്നുവെന്നും PSSH വാദിക്കുന്നു. ഈ സംവിധാനത്തിൽ, വ്യതിരിക്തവും അമൂർത്തവുമായ ചിഹ്നങ്ങൾ ആശയങ്ങളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു, കൂടാതെ ഈ ചിഹ്നങ്ങൾ എങ്ങനെ സംയോജിപ്പിക്കുകയും പരിഷ്കരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നുവെന്ന് നിർദ്ദേശിക്കുന്ന ഒരു പ്രോഗ്രാം (നിയമങ്ങൾ) പിന്തുടർന്നാണ് ന്യായവാദം നടത്തുന്നത്. അതിന്റെ വാക്യഘടന സ്വഭാവം കാരണം, ചിഹ്നങ്ങളുടെ ആകൃതി, ഘടന, സ്ഥാനം എന്നിവ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഔദ്യോഗിക ഗുണങ്ങളിൽ മാത്രം ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. ഇതിന് അന്തർലീനമായി ഒരു വാക്യഘടന സ്വഭാവമുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന്, "സോക്രട്ടീസ് ഒരു മനുഷ്യനാണ്", "എല്ലാ മനുഷ്യരും മർത്യരാണ്" എന്നീ പ്രസ്താവനകൾ കൃത്യമായി പ്രോസസ്സ് ചെയ്ത് "സോക്രട്ടീസ് മർത്യനാണ്" എന്ന നിഗമനത്തിലെത്താൻ ഒരു സിസ്റ്റം സഹായിച്ചേക്കാം. "മനുഷ്യൻ" അല്ലെങ്കിൽ "മർത്യൻ" എന്നീ ആശയങ്ങൾ യഥാർത്ഥത്തിൽ മനസ്സിലാക്കിയില്ലെങ്കിൽ പോലും, നൽകിയിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി യൂക്ലിഡിസഹമായ നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരാൻ കഴിയുന്നതിനാൽ, ഒരു പ്രവർത്തനപരമായ വിക്ഷണകോണിൽ നിന്ന് വിലയിരുത്തുമ്പോൾ സിസ്റ്റം ബുദ്ധിപരമായ പെരുമാറ്റത്തിന്റെ ലക്ഷണങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു. "മനുഷ്യൻ" അല്ലെങ്കിൽ "മർത്യൻ" എന്നീ ആശയങ്ങൾ സിസ്റ്റം യഥാർത്ഥത്തിൽ മനസ്സിലാക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് അന്വേഷിക്കുന്നത് ഒരു ദാർശനിക വെല്ലുവിളി ഉയർത്തുന്നു. ക്ലാസിക്ക് ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസിൽ, സാധാരണയായി വാക്യഘടന എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഘടന മനസ്സിലാക്കുക എന്നതാണ് ലക്ഷ്യം. എന്നിരുന്നാലും, ഭാഷയുടെ സെമാന്റിക്സ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന സത്തയെയോ അർത്ഥത്തെയോ അത് പൂർണ്ണമായും അവഗണിക്കുന്നതായി തോന്നുന്നു.

ക്ലാസിക്ക് മോഡലിന് ഒരു പ്രധാന പോരായ്മയുണ്ട്. സാമാന്യബുദ്ധിയായി കണക്കാക്കേണ്ട വാദങ്ങളെ സംയോജിപ്പിക്കുന്നതിൽ ഇത് പരാജയപ്പെടുന്നു. ഇത് ഒരു അടിസ്ഥാന പോരായ്മയാണ്. നിയന്ത്രിതവും ഔദ്യോഗികവുമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഈ സംവിധാനങ്ങൾ മികവ് പുലർത്തിയെങ്കിലും, അറിവ് അവ്യക്തമോ അപര്യാപ്തമോ ആയിരുന്ന യഥാർത്ഥ ലോക സാഹചര്യങ്ങളിൽ അവ പരാജയപ്പെട്ടു. ഇത് തീരുമാനമെടുക്കലിലും പ്രശ്ന പരിഹാരത്തിലും പരാജയങ്ങളിലേക്ക് നയിച്ചു.

മനുഷ്യന്റെ അറിവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ അവയുടെ പരിമിതികൾ എടുത്തുകാണിക്കുന്ന പരിഹാരങ്ങൾ. പ്രതീകാത്മക സംവിധാനങ്ങളിലൂടെ പൊരുത്തപ്പെടാവുന്നതും സന്ദർഭത്തെ ആശ്രയിച്ചുള്ളതുമായ ധാരണയ്ക്കുള്ള മനുഷ്യന്റെ കഴിവ് ഞങ്ങൾ ഒരിക്കലും പകർത്തില്ല. നിയമങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ഒരു കൃത്രിമബുദ്ധി അക്ഷരീയവും

രൂപകപരമായ അർത്ഥങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനും ഭാഷാപരമായ അവ്യക്തത കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിനും ഇത് AI-ക്ക് ഒരു ബുദ്ധിമുട്ട് സൃഷ്ടിക്കും.

അറിവിന്റെ പ്രതിനിധാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട്, മറ്റൊരു പ്രതിസന്ധി നിലനിൽക്കുന്നു. ക്ലാസിക്ക് സമീപനം ഉപയോഗിക്കുന്നതിന്, എല്ലാ ഡാറ്റയും ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് ചിഹ്നങ്ങളിലേക്കും നിയമങ്ങളിലേക്കും കഠിനമായി എൻ‌കോഡ് ചെയ്യേണ്ടത് ആവശ്യമായി വന്നു. തൽഫലമായി, സിസ്റ്റങ്ങൾക്ക് അവരുടെ അനുഭവങ്ങളിൽ നിന്ന് അറിവ് നേടാനായില്ല, അത് അവയെ വഴക്കമില്ലാത്തതാക്കി. പല സന്ദർഭങ്ങളിലും, അപരിചിതമായതോ മുൻകൂട്ടി പ്രതീക്ഷിക്കാത്തതോ ആയ വസ്തുതകൾ അവതരിപ്പിക്കുമ്പോൾ വ്യക്തികൾ പരാജയപ്പെട്ടു. മുമ്പ് വിവരിച്ച ഗുണങ്ങൾ മൂലമാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്. നിരന്തരമായ മാറ്റത്താൽ സവിശേഷതയുള്ള ഒരു സന്ദർഭത്തിൽ, ഫ്രെയിം പ്രശ്നം എന്നത് നിലവിലുള്ള പ്രശ്നവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വസ്തുതകൾ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് തിരിച്ചറിയുന്നതിനുള്ള വെല്ലുവിളിയെയാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ഈ പ്രത്യേക തടസ്സത്തെ സൂചിപ്പിക്കാൻ "ഫ്രെയിംിംഗ് ചലഞ്ച്" എന്ന പദം തുടയ്ക്കിയ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല, പരമ്പരാഗത കൃത്രിമ ബുദ്ധിക്ക് അതിന്റെ കമ്പ്യൂട്ടേഷണൽ ശേഷിയുടെ പരിമിതികളുമായി വെല്ലുവിളികളുണ്ട്. പരിമിതമായ മെമ്മറിയും കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് ശേഷിയും കൊണ്ട് പരിമിതപ്പെടുത്തിയ ആദ്യകാല കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ, പ്രതീകാത്മക പ്രാതിനിധ്യത്തിലൂടെ ബുദ്ധി പ്രകടിപ്പിക്കാൻ പാടുപെട്ടു. രണ്ട് സ്വഭാവങ്ങളിലുമുള്ള അവയുടെ കുറവ് മൂലമാണിത്. ധാരണ, അവ്യക്തത അല്ലെങ്കിൽ സെൻസറി ഡാറ്റ ഉൾപ്പെടുന്ന സങ്കീർണ്ണമായ, യഥാർത്ഥ സാഹചര്യങ്ങളിൽ - മനുഷ്യർ അന്തർലീനമായി മികവ്

പുലർത്തുന്ന ഡൊമെയ്നുകൾ - പ്രതീകാത്മക ന്യായവാദം ഒരു മനഗതിയിലുള്ള ന്യായവാദ രീതിയായി അംഗീകരിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ സംഭവങ്ങളുടെ സങ്കീർണ്ണത മൂലമാണിത്. പുതിയ വിവരങ്ങൾ നേടാനുള്ള കഴിവില്ലായ്മ ഒരു പ്രധാന പോരായ്മയായി മാറി. കൃത്രിമബുദ്ധിയുടെ പരമ്പരാഗത ആവർത്തനം, അത് ആശ്രയിച്ചിരുന്ന ആവശ്യമായ നിയമങ്ങളും അറിവും നൽകുന്നതിന് പൂർണ്ണമായും മനുഷ്യ പ്രോഗ്രാമർമാരെ ആശ്രയിച്ചിരുന്നു. ഡാറ്റ വിലയിരുത്താനും സ്വയം പരിണമിക്കാനും കഴിയുന്ന സമകാലിക മെഷീൻ ലേണിംഗ് സിസ്റ്റങ്ങളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി, ഈ സിസ്റ്റങ്ങൾക്ക് പുതിയ സാഹചര്യങ്ങളുമായി പൊരുത്തപ്പെടാനോ അനുഭവത്തിലൂടെ അവയുടെ പ്രകടനം മെച്ചപ്പെടുത്താനോ ഉള്ള ശേഷിയില്ല. ഇത് ചലനാത്മക പരിതസ്ഥിതികളിൽ അവയുടെ ഫലപ്രാപ്തിയെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു കർക്കശമായ സമീപനത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. ഉപസംഹാരമായി, ഒരു വ്യക്തിയുടെ ബുദ്ധിശക്തിയെ സ്വാധീനിക്കുന്ന മാനസികവും ജൈവശാസ്ത്രപരവുമായ ഘടകങ്ങളെ കണക്കിലെടുക്കുന്നതിൽ പരമ്പരാഗത രീതി പരാജയപ്പെടുമ്പോൾ അംഗീകരിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. ചരിത്രപരമായി, വ്യക്തികൾ ചിന്തയെ വാക്കാലുള്ളതും ബുദ്ധിപരവുമായി മാത്രം മനസ്സിലാക്കി, വികാരങ്ങൾ, അവബോധം, ധാരണ എന്നിവയുടെ പങ്ക് അവഗണിച്ചു. ഇത് ബുദ്ധിശക്തിയെക്കുറിച്ചുള്ള പരിമിതവും യാത്രികവുമായ ഒരു സങ്കല്പത്തിന് കാരണമായി, വൈകാരിക ബുദ്ധി, സൃഷ്ടിപരമായ പ്രശ്നപരിഹാരം, സാമൂഹിക ഇടപെടലുകൾ നാവിഗേറ്റ് ചെയ്യാനുള്ള കഴിവ് എന്നിവയുൾപ്പെടെയുള്ള മനുഷ്യന്റെ അറിവിൽ അന്തർലീനമായ സങ്കീർണ്ണതകളെ ഉൾക്കൊള്ളാൻ അപര്യാപ്തമാണ്.

മനുഷ്യ യുക്തിയെ അനുകരിക്കാനുള്ള കൃത്രിമബുദ്ധിയുടെ കഴിവ് തത്ത്വചിന്തകർക്കും സമൂഹത്തിനും ഒരു അന്വേഷണ വിഷയമാണ്. റോബോട്ടുകളുടെ അറിവിനുള്ള ശേഷിയെയും നിയുക്ത ജോലികൾ നിർവ്വഹിക്കുന്നതിലെ അവയുടെ പ്രാവീണ്യത്തിന്റെ വിലയിരുത്തലിനെയും കുറിച്ചുള്ള ഒരു നിർണ്ണായക അന്വേഷണം. കൃത്രിമ ബുദ്ധിയുടെ ചോദ്യം പരിശോധിക്കുന്നതിനായി ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ വൈജ്ഞാനിക കഴിവുകൾ വിലയിരുത്തുന്നതിന് അലൻ ട്യൂറിംഗ് ഒരു പരീക്ഷണം നിർദ്ദേശിച്ചു. ബുദ്ധിശക്തിയുടെ കഴിവ്. യന്ത്രം ഈ മാനദണ്ഡങ്ങൾ പാലിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ, നമുക്ക് AI-യെ മനുഷ്യനുമായി കണക്കാക്കാമെന്ന് അദ്ദേഹം അവകാശപ്പെട്ടു.

നിങ്ങൾക്ക് ലഭിച്ചത് പ്രകടിപ്പിക്കുക

1 AI യുടെ ക്ലാസിക്കൽ മോഡൽ എന്ന ആശയം വിവരിക്കുക.

1950 കളിലും 1960 കളിലും ആണ് ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇൻ്റലിജൻസിന്റെ (AI) ക്ലാസിക്കൽ മോഡൽ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തത്. തുടക്കത്തിൽ സിംബോളിക് AI അല്ലെങ്കിൽ റൂൾ-ബേസ്ഡ് AI എന്ന് വിളിച്ചിരുന്ന ഈ മോഡൽ ക്ലാസിക്കൽ മോഡൽ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ലോജിക്കൽ യുക്തി ഉപയോഗിച്ചും ചിഹ്നങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്തും മനുഷ്യബുദ്ധിയെ അനുകരിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന അനുമാനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ് ഈ ആശയം.

2. AI യുടെ ക്ലാസിക്കൽ മോഡലിന്റെ ബലഹീനത വിവരിക്കുക.

ക്ലാസിക്കൽ മോഡലിൽ ഗുരുതരമായ ഒരു ബലഹീനതയുണ്ട്, ആ പോരായ്മ സാമാന്യബുദ്ധിയായി കണക്കാക്കേണ്ട ഒരു യുക്തിയും അത് സംയോജിപ്പിക്കുന്നില്ല എന്നതാണ്. നിയന്ത്രിതവും ഔപചാരികവുമായ ക്രമീകരണങ്ങളിൽ ഈ സംവിധാനങ്ങൾക്ക് മികച്ച പ്രകടനം കാഴ്ചവയ്ക്കാൻ കഴിഞ്ഞെങ്കിലും, അറിവ് അവ്യക്തമോ അപര്യാപ്തമോ ആയിരുന്ന യഥാർത്ഥ ലോകത്ത് സംഭവിച്ച സാഹചര്യങ്ങളിൽ അവ വിജയിച്ചില്ല.

3 അലൻ ട്യൂറിംഗ് ടെസ്റ്റിന്റെ പ്രാധാന്യം വ്യക്തമാക്കുക.

കൃത്രിമബുദ്ധിയുടെ ആധുനിക യുഗത്തിലും ട്യൂറിംഗ് ടെസ്റ്റ് പ്രസക്തമായി തുടരുന്നു. ചാറ്റ്ബോട്ടുകൾ, വെർച്വൽ അസിസ്റ്റന്റുകൾ തുടങ്ങിയ സംഭാഷണ AI സിസ്റ്റങ്ങളെ വിലയിരുത്തുന്നതിനുള്ള ഒരു പ്രാഥമിക മാനദണ്ഡമായി ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ട്യൂറിംഗിന്റെ ദർശനത്തിന്റെ നേരിട്ടുള്ള പിൻഗാമിയായ ELIZA (1966) പോലുള്ള പ്രോഗ്രാമുകൾ ആധികാരിക മനുഷ്യ വ്യവഹാരങ്ങളെ അനുകരിക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. നാച്ചുറൽ ലാംഗ്വേജ് പ്രോസസ്സിംഗ് (NLP), മെഷീൻ ലേണിംഗ്, ഹ്യൂമൻ-കമ്പ്യൂട്ടർ ഇടപെടൽ എന്നിവയിലെ ഗവേഷണങ്ങളെയും ഈ പരിശോധന സ്വാധീനിച്ചിട്ടുണ്ട്; അവ മനസ്സിലാക്കാനും ന്യായവാദം ചെയ്യാനും കാര്യക്ഷമമായി പ്രതികരിക്കാനും കഴിയുന്ന പ്രചോദനാത്മക സംവിധാനങ്ങളെയാണ് ഇത് സ്വാധീനിക്കുന്നത്.

4 ജോൺ സിയർലിന്റെ പ്രാധാന്യം വിവരിക്കുക

മനസ്സ്, ഭാഷ, ബോധം എന്നിവയുടെ തത്ത്വചിന്തയ്ക്ക് നൽകിയ സംഭാവനകൾക്ക് പേരുകേട്ട ഒരു അമേരിക്കൻ തത്ത്വചിന്തകനാണ് ജോൺ സിയർ (ജനനം 1932). പ്രശസ്തനായ ചൈനീസ് റൂം ആർഗ്യുമെന്റ് (1980) വഴി സ്കാംഗ് ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസ് (AI) യെ വിമർശിച്ചതിലൂടെയാണ് അദ്ദേഹം ഏറ്റവും പ്രശസ്തനായത്.

നിങ്ങളുടെ ബുദ്ധിയെ ഉണർത്തൂ

ആർട്ടിഫിഷ്യൽ ഇന്റലിജൻസിന്റെ (AI) ക്ലാസിക്കൽ മോഡൽ വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത --

2 പ്രതീകാത്മക AI അല്ലെങ്കിൽ നിയമാധിഷ്ഠിത AI, ----- എന്നും അറിയപ്പെട്ടിരുന്നു.

(ക്ലാസിക്കൽ മോഡൽ, പോസ്റ്റ്മോഡേൺ, മോഡേൺ യൂണിവേഴ്സൽ)

3 PSSH സ്റ്റാൻഡ്

(ഔതിക ചിഹ്ന വ്യവസ്ഥ സിദ്ധാന്തം, ഔതിക വ്യവസ്ഥ ചിഹ്ന സിദ്ധാന്തം, തത്ത്വചിന്താപരമായ വ്യവസ്ഥ ചിഹ്ന സിദ്ധാന്തം, ശരീരശാസ്ത്രപരമായ വ്യവസ്ഥ ചിഹ്ന സിദ്ധാന്തം)

4 ----- ഒരു മെഷീനിന്റെ യുക്തിസഹമായ ശക്തി വിലയിരുത്തുന്നതിനുള്ള ഒരു പരീക്ഷണം നിർദ്ദേശിച്ചു, അത് ഈ മാനദണ്ഡങ്ങൾ പാലിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ, നമുക്ക് AI-യെ മനുഷ്യൻ തുല്യമായി കണക്കാക്കാമെന്ന് വാദിച്ചു.

(അലൻ ട്യൂറിംഗ്, ജോൺ സിയർ, പ്ലേറ്റോ, ലോക്ക്)

5----- എന്നത് ധാർമ്മിക ആശയങ്ങളുടെ പ്രായോഗിക പ്രയോഗത്തിൽ ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്ന ധാർമ്മികതയുടെ ഒരു ഉപമേഖലയാണ് (സത്യം, കത്തിടപാടുകൾ, ന്യായീകരണം പ്രായോഗിക ധാർമ്മികത)

നിങ്ങളുടെ കഴിവുകൾ പുറത്തെടുക്കൂ

1. ചൈനീസ് റൂം പരീക്ഷണം എന്ന ആശയം വിശകലനം ചെയ്യുക.

2. ട്യൂറിംഗ് ടെസ്റ്റ് എന്ന ആശയം വിലയിരുത്തുന്നു.