

Ekspertinės sistemos

Parengė: lekt. Neringa Dubauskienė

Ekspertinės sistemos – vienas seniausių šiuolaikinio dirbtinio intelekto metodų. Ekspertinė sistema – tai įrenginys, kuris naudodamasis turima informacija, padeda vartotojui atsakyti į iškilusius klausimus, rasti gedimus ar netgi pasiūlyti diagnozę. Paprasti vartotojai rečiau susiduria su ekspertinėmis sistemomis – jos dažniau naudojamos versle ar gamyboje padėti suvaldyti sudėtingus procesus. Kartais ekspertinės sistemos vadinamos „kvailiausiu“ dirbtiniu intelektu, nes jos gali būti kuriamos be apsimokymo, naudojančios tik iš anksto įdiegtas žinias ir veikiančios labai siauroje srityje, bet nepaisant to, jos gali būti labai naudingos. Ekspertinių sistemų kvailumu verčia abejoti ir tai, kad jas sėkmingai naudoja NASA inžinieriai savo kosminių zondų valdymui, taigi besidomintiems dirbtiniu intelektu verta apie jas sužinoti išsamiau.

Ekspertinės sistemos turi keletą pranašumų:

1. Galima pagrįsti jų priimamus sprendimus. Priklausomai nuo to, kokio tipo ekspertinės sistemos naudojamos, galima daugiau ar mažiau atsekti kuo remiantis sprendimai priimami. Tai svarbu kritinėse srityse, pavyzdžiui medicinoje ir padeda vartotojams labiau pasitikėti tokiomis sistemomis, bei ištaisyti galimas jų klaidas.
2. Yra sąlyginai lengvai modifikuojamos. Galima tiek papildyti esamą žinių bazę ar pasikeitus turimai informacijai, ištrinti dalį žinių, tiek pakeisti taisykles, kuriomis remiantis priimami sprendimai.
3. Panašiai kaip ir žmogus, ekspertinės sistemos gali priimti sprendimą ir esant nepilnai informacijai, tiesa, iki tam tikros ribos ir priklausomai nuo sistemos tipo. Deja, tokių sistemų, kurios prilygtų ekspertui žmogui, dar nėra sukurta.

Imituodamos ekspertus, ekspertinės sistemos veikia tik siauroje žinių srityje ir negali savo gebėjimų perkelti į kitą sritį. Geram ekspertinės sistemos veikimui reikalingi mažiausiai du dalykai – sistematizuota žinių bazė, kurioje būtų galima greitai ir patikimai rasti visą reikalingą informaciją, ir taisyklių rinkinys, kuriomis vadovaujantis galima priimti sprendimą. Tiek žinių surinkimas ir įdiegimas, tiek jų naudojimo taisyklių programavimas yra didesnis iššūkis nei gali pasirodyti iš pirmo žvilgsnio. Ekspertinėse sistemose, kitaip nei daugumo dirbtinio intelekto metodų, labai svarbi ir vartotojo sąsaja – koku būdu vartotojas bendraus su sistema? Ar vartotojas turės galimybę atsakyti į sistemos užklausas? Kas naudosis sistema – ekspertai, inžinerinį išsilavinimą turintys žmonės, kitos automatizuotos sistemos? Jei sistema skirta, pavyzdžiui, medicininiams reikmėms, ar vartotojas turės laiko naudotis klaviatūra, ar dėvint pirštines tinkamai reaguos liečiamas ekranas? Visi šie klausimai turi būti atsakyti ekspertinės sistemos kūrimo pradžioje, nes tai lems, kokio tipo ekspertinė sistema bus kuriama.

Svarbus ekspertinės sistemos elementas yra žinių bazė. Žinių bazei generuoti svarbūs du specialistai: srities ekspertas ir žinių inžinierius. Ekspertas turi turėti ne tik išsamių žinių, norėti jomis dalintis, bet ir sugebėti paaiškinti savo mąstymo procesą. Tai nėra lengva – žmonės daug sprendimų priima intuityviai, remdamiesi iki galo neįsisąmonintais procesais. Dėl to ekspertinės sistemos dažniausiai yra labai siauro pobūdžio – kuo platesnė sritis, tuo sunkiau įvardinti sprendimų priėmimo procesus, juos formalizuoti.

Pabandykite įvardinti balsu paaiškinimą, kaip važiuoti dviračiu – pamatysite, kad tai ne visada įmanoma. Norint sukurti patikimą ekspertinę sistemą, neužtenka rasti tos srities ekspertą – reikalingas toks, kuris sutiktų ir pajėtų pasidalinti turimomis žiniomis.

Be eksperto, kitas ekspertinės sistemos kūrimo komandos narys yra žinių inžinierius. Jis turi gerai išmanyti ekspertinių sistemų kūrimą, žinių formalizavimą ir struktūravimą, įvairių procesų algoritmų kūrimą, ir kartu būti visiškai naujokas toje srityje, kurioje veiks ekspertinė sistema. Žinių inžinierius, konstruodamas būsimos ekspertinės sistemos žinių bazę, apklausia ekspertą ir paverčia gautą informaciją į kompiuterinėms programoms suprantamą kalbą, ją struktūruoja ir parenka būdus, kuriais informacija bus pasiekama. Tuo žinių inžinieriaus darbas nesibaigia – jis turi užpildyti tas spragas, kurios atsiranda, kai ekspertas aiškina savo mąstymo procesą. Ekspertai dažnai praleidžia kai kuriuos etapus, laiko juos savaime suprantamais, arba negali pagrįsti, kodėl pasirinko būtent tą veiksmą iš kelių galimų. Ekspertų turimos žinios dažnai yra euristinės, tai yra, gautos bandant įvairius galimus veiksmus, mokantis iš klaidų ir sėkmių. Tokio tipo žinias sunku formalizuoti į kompiuteriui suprantamą kalbą. Tai, kad žinių inžinierius neišmano tiriamos srities dažnai padeda aptikti įvairias spragas, praleistus etapus ar intuityviai suprantamus, bet neįvardinamus dalykus.

Surinkus žinias, ekspertinėje sistemoje jos dažnai aprašomos taisyklių rinkiniu, kurios turi Jeigu... Tai... struktūrą. Anglų kalboje tai būtų If... Then... . If dalis nusako situaciją, faktą, o Then... sprendimą, kuris turi būti priimtas toje situacijoje, pavyzdžiui If „nedega šviesa“ Then „pakeisti lemputę“. Šios taisyklės gali būti papildytos Arba bei Ir sąlygomis, angliškai Or ir AND. Pavyzdžiui, If „nedega šviesa“ AND „lemputė neperdegusi“ Then „pakeisti elektros saugiklį“. Gali būti naudojamos ir skaitinės vertės, pavyzdžiui, If „apmokama suma eurai“ > 25 Then „prašyti pin kodo“. Šis taisyklių rinkinys – eksperto atitikmuo, visos jo turimos žinios. Jei pabandėte žinias apie važiavimą dviračiu įvardinti garsiai, dabar galite jas surašyti formaliai, pagal taisykles – gausite dalį ekspertinės sistemos. Kita tokios sistemos dalis bus algoritmai, kuriais pasiekiamos aprašytos žinios. Kuo daugiau taisyklių – tuo tikslesnė bus ekspertinė sistema, bet tuo pačiu, tuo sunkiau bus rasti tinkamą taisyklę. Taip pat ekspertinėje sistemoje turi būti numatyti sprendimai, ką daryti, jei situacijai tinka kelios taisyklės vienu metu, ir kada klausti papildomos informacijos, jei sprendimo rasti nepavyksta.

Kitas būdas aprašyti eksperto turimas žinias yra vadinamasis atveju paremtas būdas. Ekspertinėje sistemoje aprašomi įvairūs dažnai pasitaikantys atvejai ir galimi jų sprendimo būdai, o sistemos uždavinys – parinkti tinkamą atvejį, jį interpretuoti ir pasiūlyti galimą sprendimą. Taip atkrenta poreikis kurti bendras taisykles, vietoj to taisyklės nustato pati sistema, analizuodama pateiktus atvejus. Kai kuriais atvejais, tai palengvina ekspertinių sistemų kūrimą, bet kartu sukuria problemą – kuo remiantis nustatyti atvejo panašumą? Pavyzdžiui, jei gamykloje antrą valandą dienos nustojo veikti kaitinimo krosnis, ar atvejis turėtų būti klasifikuojamas pagal laiką, gedimo pobūdį ar esamos temperatūros vertę? Tinkamas atvejų klasifikavimas yra gana sudėtinga užduotis. Kitą vertus, atvejais paremta ekspertinė sistema turi galimybę „mokytis“ – sėkmingai išsprendus situaciją, ji įrašoma į atmintį kaip naujas atvejis ir gali būti panaudota sekantį kartą. Tai didelis tokios sistemos privalumas, nors ir gali sukurti situacijas, kai prastas sprendimas kartojamas daug kartų, nors situaciją jis padeda išspręsti tik laikinai.

Dar vienas ekspertinių sistemų tipas – modeliais paremtos sistemos. Žinoma, tai tinka tik tada, kai egzistuoja pakankamai tikslūs modeliai, pavyzdžiui, mechanizmų diagnostikoje. Tokiu atveju sistema lygina turimą modelį su esama situacija ir ieško neatitikimų – jei tarkime, nuspaudus svirtelę turėtų įsijungti automobilio valytuvai, bet jie neįsijungia, sistema siunčia signalą patikrinti, ar veikia svirtelė, o

galbūt sugedęs valytuvo mechanizmas ir taip nustato gedimo priežastį. Kuriant modeliais paremtą ekspertinę sistemą svarbu aprašyti tiek atskiras modelio dalis, tiek jų ryšius tarpusavyje. Deja, kad ir kokį tikslų modelį naudosome, jis bus apytikslis, nepilnai aprašantis situaciją, ir todėl ne visada gali pavykti rasti gedimą. Jei taip atsitiktų, kad automobilio variklyje lizdą susisuktų pelė, modeliu paremtai ekspertinei sistemai gedimo rasti gali ir nepavykti, nes pelės nėra automobilių variklių modelio dalis. Taip pat tokias sistemas sunku pritaikyti ten, kur tikslūs modeliai neegzistuoja, pavyzdžiui, medicinoje, arba projektuojant naujus įrenginius. Nepaisant to, tai gana dažnai naudojamos ir patikimos ekspertinės sistemos.

Ką gali ekspertinės sistemos?

- Interpretuoti gaunamus duomenis ir pateikti išvadas.
- Siūlyti galimus situacijos scenarijus
- Rasti gedimus ir jų priežastis
- Projektuoti įrenginius atitinkančius nustatytus parametrus
- Suplanuoti efektyviausią veiksmų seką norimam tikslui pasiekti
- Stebėti įvairius procesus ir pranešti, jei jie nukrypsta nuo normos
- Padėti mokymosi procese
- Valdyti sudėtingas sistemas