એકમ–19 બુદ્ધિમાન એજન્ટો (Intelligent Agents)

: રૂપરેખા :

19.0 ઉદ્દેશો
19.1 પ્રસ્તાવના
19.2 બુદ્ધિમાન એજન્ટો શું છે ?
19.3 બુદ્ધિમત્તા માટે કસોટી
19.4 એજન્ટોમાં શિક્ષણ પ્રક્રિયા
19.5 ઈન્ટરનેટ એજન્ટો
19.5.1 ઈમેઈલ એજન્ટો
19.5.2 વેબ બ્રાઉઝીંગ એજન્ટો
19.5.3 માહિતી એજન્ટો
19.5.4 FAQ એજન્ટો
19.5.5 વેબ માઈનીંગ એજન્ટો
19.6 વિતરીત એજન્ટો
19.6.1 રચના અભિગમો
19.6.2 આવશ્યકતાઓ
19.7 મોબાઈલ એજન્ટો - ગતિશીલ એજન્ટો
19.7.1 ફાયદાઓ / લાભો
19.8 અન્ય બુદ્ધિમાન એજન્ટો
19.9 એજન્ટ ટેક્નોલોજી
19.10 સારાંશ
19.11 તમારી પ્રગતિ ચકાસોના ઉત્તરો
19.12 ચાવીરૂપ શબ્દો
19.13 સંદર્ભો અને વિશેષ વાંચન

19.0 ઉદ્દેશો (OBJECTIVES)

- **આ એકમ જોઈ ગયા બાદ, તમે સમજવા અને મૂલવણી કરવા શક્તિમાન થશો કે....**
  - બુદ્ધિમાન એજન્ટો શું છે ?
  - બુદ્ધિમાન એજન્ટો માટે વિવિધ નામકરણ
  - બુદ્ધિમાન એજન્ટોની લાક્ષણિકતાઓ અને લક્ષણો
  - યંત્ર બુદ્ધિમત્તા (કૃત્રિમ બુદ્ધિમત્તા) ની કસોટી કેવી રીતે કરવી
  - બુદ્ધિમાને એજન્ટો કેવી રીતે શીખે છે ?
  - વિવિધ ઈન્ટરનેટ બુદ્ધિમાન એજન્ટો
  - વિતરીત (વિભક્ત) સમસ્યા ઉકેલનાર એજન્ટો
  - ગતિશીલ એજન્ટો કે જેઓ માળખાંની આરપાર જાય છે.
  - નિષ્ણાત પધ્ધતિઓ અને બુદ્ધિમાન એજન્ટો વચ્ચે તફાવત
  - બુદ્ધિમાન એજન્ટોની સોફ્ટવેર ટેક્નોલોજી

19.1 પ્રસ્તાવના (INTRODUCTION)

કૃત્રિમ બુદ્ધિમત્તા અથવા યંત્ર બુદ્ધિમત્તા એ છેલ્લા પાંચ કરતાં વધારે દસકાઓ માટે સંશોધનનું ક્ષેત્ર રહ્યું છે. વિસ્તૃત રીતે કહેતાં, કૃત્રિમ બુદ્ધિમત્તા સંશોધનનું મુખ્ય કેન્દ્ર માનવજાત જેવાં ચબરાક કમ્પ્યુટરોનું ઘડતર કરવાનું રહ્યું છે.

ઘણીવાર આ સમય ગાળામાં, એવું કહેવાયું છે કે બુદ્ધિમત્તા સાથેનાં યંત્રોનું ઘટતર કરવાનો પ્રયત્ન એ નિષ્ફળતા રહ્યો છે. જયારે એ સાચું છે કે કૃત્રિમ બુદ્ધિમત્તાના વિસ્તારમાં ઘણું કાર્ય કરવાનું બાકી રહ્યું છે ત્યારે કેટલાક એવાં ક્ષેત્રો છે જયાં કૃત્રિમ બુદ્ધિમત્તાએ મહત્વનો વિકાસ સાધ્યો છે. આ પૈકી નિષ્ણાત પધ્ધતિઓ (Expert Systems) અને બુદ્ધિમાન એજન્ટો (Intelligent Agents) છે. આજે, બુદ્ધિમાન એજન્ટો ઈન્ટરનેટ ઉપર અને સમગ્ર વિશ્વમાં ઉચ્ચ ઉદ્યોગોની વિશાળ શ્રેણીમાં મહત્વનો ભાગ ભજવે છે. વાસ્તવમાં કંપનીઓના ગણા મુખ્ય પ્રબંધકોએ ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળી યાદીમાં પહોંચવા તેમની કંપનીઓ માટે આધારરૂપ કારણો પૈકી એક તરીકે ઉલ્લેખ કર્યો છે. એ જ રીતે નિષ્ણાતોએ અભિપ્રાય આપ્યો છે કે ઈન્ટરનેટ અને ઈ-વ્યાપારની ભાવિ સફળતા એ બુદ્ધિમાન એજન્ટ ટેક્નોલોજી પર અત્યંત આધાર રાખે છે. બુધ્ધિમાન એજન્ટો અથવા માત્ર એજન્ટો વિવિધ નામોથી ઓળખાય છે. તે પૈકી થોડા છે : Software agents, softbols, wizards, knowbots and software roborts ઉદ્યોગમાં, બુધ્ધિમાન એજન્ટોએ મહત્વની રીતે ઉત્પાદકતા સુધારી, રખરખાવ ખર્ચ ઓછો કર્યો. વધારે સારાં ઉત્પાદનો રચવા મદદ કરે છે અને વૈવિધ્યસભર આધાર કાર્યો બજાવે છે જેવાં કે ઉપાર્જત. ઈન્ટરનેટ ઉપર, તેઓ ઈ-મેઈલની વ્યવસ્થા કરે છે. માહિતી એકત્ર કરે છે અને વેબસાઈટ બ્રાઉઝ કરવા સહાય કરે છે.

19.2 બુદ્ધિમાન એજન્ટો શું છે ? (WHAT ARE INTELLIGENT AGENTS ?)

બુધ્ધિમાન એજન્ટો શું છે ? સરળ અને જાતિગત (સમગ્ર) શબ્દોમાં, બુધ્ધિમાન એજન્ટો સ્માર્ટ સોફ્ટવેર કાર્યક્રમો છે જેઓ માનવને તેમનાં કાર્યો વધારે સારી રીતે બજાવવા માટે બુધ્ધિમાન આગતો પૂરાં પાડે છે. બુધ્ધિમાન એજન્ટો માટે કોઈ એકલ સર્વમાન્ય વ્યાખ્યા નથી. અમુક વ્યાખ્યાઓ છે તે પૈકી દરેક એ એજન્ટના અમુક પરિપ્રેક્ષ્યને પ્રતિબિંબિત કરે છે. અમે વ્યાખ્યામાં કેટલાંક ઉદાહરણો નીચે રજૂ કરીએ છીએ. તે પહેલાં, એ ઓળખવું અગત્યનું છે કે બુધ્ધિમાન એજન્ટોની બે સ્પષ્ટ કક્ષાઓ છે.

1. ઉદ્યોગ બુધ્ધિમાન એજન્ટો
2. ઈન્ટરનેટ બુદ્ધિમાન એજન્ટો

ઉદ્યોગ બુધ્ધિમાન એજન્ટોનો પ્રાથમિક હેતુ બુદ્ધિમાન આગતો પૂરી પાડવાનો છે કે જે વિવિધ વ્યાપારી પ્રક્રિયાઓ જેવી કે ઉત્પાદન, આયોજન, નિર્ણય આદાર, ઉપાર્જન અને ખરીદ - વેચાણ સુધારવા પ્રયત્ન કરે. આ એજન્ટો પ્રભાવી રીતે ઔદ્યોગિક ગૃહમાં હોય છે. જો કે તેમના પૈકી કેટલાક માહિતી મેળવવા ઈન્ટરનેટ પ્રવેશ કરે ઉદ્યોગ બુદ્ધિમાન એજન્ટો એકલવાયાં અથવા વિતરિત (વિભક્ત) હોય - ઔદ્યોગિક ગૃહનાં વિવિધ પ્રતિષ્ઠાનો (સંસ્થાઓ) પર વિતરિત એજન્ટો ઔદ્યોગિક સંસ્થાના સામાન્ય લક્ષ્યો સિદ્ધ કરવા તેમની જાતે તેમની વચ્ચે સહયોગ કરે છે. આપણે વિભાગ 19.6 માં વિતરિત એજન્ટોની ચર્ચા કરી શકે. એજન્ટોનો નવો વર્ગ - ગતિશીલ (જંગમ) એજન્ટો ઉદ્ભવી રહ્યો છે. આપણે વિભાગ 19.7 માં ગતિશીલ એજન્ટોની ચર્ચા કરીશું. અમુક એજન્ટો જેવા કે સંગત કડી એજન્ટો મર્યાદિત વિશિષ્ટ પર્યાવરણમાં વિશિષ્ટતાકૃત કાર્યો બજાવવા રચના કરાઈ છે. આપણે આવા એજન્ટોની ચર્ચા વિભાગ 19.8 માં કરીશું.

ઈન્ટરનેટ બુદ્ધિમાન એજન્ટોને બે વિશાળ હેતુઓ છે તેઓ બંને ઈન્ટરનેટ પર અત્યારે સામનો કરાતા કેટલાંક ગંભીર સમસ્યાઓને ઓછી કઠીન બનાવવા સ્વભાવવાળા છે. હેતુઓ નીચે પ્રમાણે છે.

- માહિતી અતિબોજાની સમસ્યાને લઘુત્તમ કરવી
- સ્થળાંતર અને પ્રવેશના કંટાળાજનક કાર્યમાંથી માનવને મુક્ત કરવો.

અમે હવે બુદ્ધિમાન એજન્ટોની ઉદાહરણરૂપ વ્યાખ્યાઓ રજૂ કરીશું. તે પૈકી કેટલીક કાંતો ઉદ્યોગ અથવા ઈન્ટરનેટ એજન્ટો પરત્વે જાતિગત છે અને કેટલીક ચોક્કસ (વિશિષ્ટ) છે. પ્રત્યેક વ્યાખ્યાને અંતે વ્યાખ્યાનો સ્રોત ચોરસ કૌસમાં સૂચવ્યો છે. - કેટલીક વ્યાખ્યાઓ 'શબ્દશઃ' અવતરણ કરાઈ નથી પરંતુ આ લેખક દ્વારા અનુભૂતિ કરાયા મુજબ વ્યાખ્યાનાં મુખ્ય બિંદુઓ ઉપર ભાર મુકવા પુનઃ અભિવ્યક્ત કરાઈ છે.

માહિતી સ્રોત તરીકે
માહિતી મધ્યસ્થીઓ
Information Intermediaries as Sources of Information

બુદ્ધિમાન એજન્ટો સોફ્ટવેર હસ્તીઓ (અસ્તિત્વો) છે જે ઉપયોગકાર અથવા અન્ય કાર્યક્રમ વતી કેટલીક સ્વતંત્રતા અને સ્વાયત્તતાની માત્રામાં કેટલાંક કાર્યોનું જૂથ પાર પાડે છે અને આમ કરતાં ઉપયોગકારના લક્ષો અને ઈચ્છાઓના જ્ઞાન અથવા રજૂઆતને કામે લગાડે છે. (IBM)

- એજન્ટ ગમે તે વસ્તુ હોઈ શકે કે જે સંવેદનપત્રો મારફતે તેના પર્યાવરણની અનુભૂતિ કરતા અને અસરકારો મારફતે તે પર્યાવરણ ઉપર કાર્ય કરતા તરીકે જોઈ શકાય છે.
- બુદ્ધિમાન એજન્ટો ગણનાત્મક પદ્ધતિઓ છે જેઓ કેટલાંક જટિલ ગતિમાન પર્યાવરણમાં (વસવાટ કરે છે) રહે છે. આ પર્યાવરણમાં સ્વાયત્ત રીતે અથવા અર્ધ - સ્વાયત્ત રીતે અનુભવે છે અને કાર્ય કરે છે અને આમ કરતાં જેમનાં માટે ઘડાયા છે. તે લક્ષ્યો અને કાર્યોના જૂથનું આત્મભાગ થાય છે. તેઓ દીર્ઘાપુષી, અગ્રલક્ષી અને અનુકુલનશીલ હોય છે. (MIT Software Agents Group)
- ઈન્ટરનેટ ઉપર, બુધ્ધિમાન એજન્ટ એવો કાર્યક્રમ છે જે માહિતી એકત્ર કરે છે અથવા ઉપયોગકારની તાત્કાલિક હાજરી સિવાય નિયમિત કાર્યક્રમ પર કેટલીક અન્ય સેવા બજાવે છે. વિશિષ્ટ રીતે, એજન્ટ કાર્યક્રમ એ ઉપયોગકાર આગત પત્રકો માંથી મેળવીને અથવા ઉપયોગકાર દ્વારા પૂરા પડાયેલા પ્રાચોનો ઉપયોગ કરીને, નોંધણી માહિતી, પ્રશ્ન અને ઉપયોગ પૃથ્થકરણ, ઈન્ટરનેટના કેટલાક અથવા તમામ ભાગોની શોધ (સર્ચ)નો ઉપયોગ કરીને ઉપયોગકારના રસની માહિતી એકત્રિત કરે છે અને તે ઉપયોગકારને દૈનિક અથવા સામાજિક ધોરણો રજૂ કરે છે (What is.com)

ઉપરની બાબતો પરથી જોવા મળે છે કે પ્રત્યેક વ્યાખ્યા બુદ્ધિમાન એજન્ટોની એક અથવા વધારે લાક્ષણિકતાઓ ઉપર ભાર મૂકે છે. સારણી 19.1 માં બુધ્ધિમાન એજન્ટો ધરાવતા હોય એવાં વિવિધ લાક્ષણિકતાઓ સારરૂપે અપાયાં છે.

લાક્ષણિકતાઓમાંથી પ્રત્યેકની ટૂંકી સમજૂતી સાથે અપાયાં છે.

સારણી 19.1 બુદ્ધિમાન એજન્ટોની લાક્ષણિકતાઓ અને લક્ષણો

લક્ષણો		અર્થ
- **સ્વાયત્ત**	:	લક્ષ્ય-અભિમુખિત પધ્ધતિમાં પોતાની જાતે કાર્ય કરતાં શક્તિમાન
- **અર્ધ - સ્વાયત્ત**	:	પોતાની જાતે કાર્ય કરે પરંતુ નિર્ણયો માટે ઉપયોગકાર સાથે પરામર્શ કરે.
- **અગ્રલક્ષી**	:	પહેલ કરે અને ઉપયોગકારની જરૂરિયાતોની ધોરણો ધારીને કાર્ય કરે.
- **સહકારપૂર્ણ**	:	અન્ય એજન્ટો પાસેથી સેવાઓ મેળવવા અથવા તેઓને સેવાઓ પૂરી પાડવા, આંતરક્રિયા કરે. બહુ-એજન્ટ પર્યાવરણમાં કામ કરવાનું સામર્થ્ય.
- **સહચારી**	:	સામાન્ય લક્ષ્ય સિધ્ધ કરવા અન્ય એજન્ટો સાથે સંયુક્તરીતે અને નીકટતાથી કાર્ય કરે. વિતરીત હિસાબ ગણતરીવાળા પર્યાવરણમાં કામ કરવાની શક્તિ.
- **સ્વતંત્ર**	:	તેના ઉપયોગકારના સતત માર્ગદર્શન અથવા નિરીક્ષણ સિવાય કોઈ પાર પાડવા શક્તિમાન
- **શિખવાની વૃત્તિવાળું**	:	ઉપયોગકારની વર્તણૂંકનું અવલોકન કરે. તેનાં આગતોનું પૃથક્કરણ કરે, ચોકસાઈપૂર્વક તેની જરૂરિયાતો માટે અનુમાનો/ભાવિ ભાખે.
- **સુવાહક**	:	પધ્ધતિઓ અને માળખાંના વર્ણક્રમમાં કામ કરવા માટે શક્તિશાળી.
- **ગતિશીલ**	:	અન્ય પધ્ધતિઓનાં માળખાં પર તેની પોતાની રીતે પ્રવાસ કરવા શક્તિમાન અને ગતવ્યવસ્થાન પધ્ધતિ પર તેની જાતે કાર્યાન્વિત થાય.

- **નિર્ણયશક્તિ** : નિયમ આધારિત ગણતરી પ્રક્રિયા અથવા પધ્ધતિ જોડાણ તર્કનો ઉપયોગ કરીને ઉપયોગકાર વતી નિર્ણયો લેવાનું સામર્થ્ય
- **ઉપયોગકાર મૈત્રીપૂર્ણતા** : અસરકારક, કાર્યક્ષમ અને સુરૂચિપૂર્ણ સંગમકડીઓ પૂરી પાડવી.

તમામ બુદ્ધિમાન એજન્ટો સારણી 19.1 માં યાદી આપેલ તમામ લક્ષણો ન ધરાવે. બુદ્ધિમાન એજન્ટો તેમની પોતાની રીતે પહેલ કરવા અને ઉપયોગકારની જરૂરિયાતોની ધારણામાં કામ કરવાની અપેક્ષા રખાય છે. તેમને ઘડવા માટે વપરાતી ટેક્નોલોજી કેટલીકવાર Push Technology તરીકે કહેવાય છે.

◆ **તમારી પ્રગતિ ચકાસો**

1. સારણી 19.1 માં યાદી કરાયેલ તમામ ગુણોને પ્રતિબિંબિત કરતા બુદ્ધિમાન એજન્ટની તમારી પોતાની વ્યાખ્યા આપો.

નોંધ : 1. નીચે આપેલી જગ્યામાં તમારા ઉત્તરો લખો

2. એકમના અંતે આપેલા ઉત્તરો સાથે તમારા ઉત્તર ચકાસો.

....

....

....

....

....

....

19.3 બુદ્ધિમત્તા માટે કસોટી (TEST FOR INTELLIGENCE)

આપણે કેવી રીતે જાણીએ કે એજન્ટ બુદ્ધિમાન છે ? એવા ઘણા બધા કમ્પ્યુટર કાર્યક્રમો છે જે માનવને તેનાં કાર્યો પાર પાડવામાં સહાય કરે છે. દાખલા તરીકે શબ્દ પ્રક્રિયા પેકેજ એક આવો કાર્યક્રમ છે. આજે શબ્દ પ્રક્રિયાકાર પેકેજને અસંખ્ય શક્તિશાળી લક્ષણો છે જેવાં કે જોડણી તપાસ, વાક્યરચના સૂચનો, યાદીઓ માટે સ્વયં ક્રમ આપવાની ક્રિયા અને વ્યાકરણ તપાસ. શું આપણે આ પેકેજને બુધ્ધિમાન ગણી શકીએ ? સાદા શબ્દોમાં, સોફ્ટ પેકેજનું બુધ્ધિમાન છે. શબ્દ પ્રક્રિયાકારના સંદર્ભમાં, પ્રુફવાચક જોડણી ભૂલો સુધારે છે. શું આપણે આ માનવ પ્રવૃત્તિને એવી પ્રવૃતિ ગણી શકીએ કે જે બુદ્ધિમત્તાનો સમાવેશ કરે છે ? જો ઉત્તર 'હા' હોય તો, પેકેજ બુદ્ધિમાન છે, નહી તો પેકેજને મૂક એજન્ટ કહેવાય. કેટલાક લોકો પ્રુફ રીડીંગના આ ખાસ કાર્યને બુદ્ધિના સમાવેશ વાળુ ગણે છે તો કેટલાક અન્ય તેને બુદ્ધિના સમાવેશવાળું ગણતા નથી. આથી, પેકેજને લગતુ તારણ આત્મલક્ષી છે. વિરોધ કરવા માટે, ચાલો આપણે કમ્પ્યુટર સાથે ચેસ રમતા માનવનું ઉદાહરણ લઈએ. અહીં માનવ વિચારે છે અને કાર્ય કરે છે. આ કાર્ય નિઃશકપણે બુદ્ધિમત્તાનો સમાવેશ કરે છે અને વાસ્તવમાં, માનવ રમતમાં હારે પણ ખરો. સ્પષ્ટ રીતે, સોફ્ટવેર બુદ્ધિમાન છે.

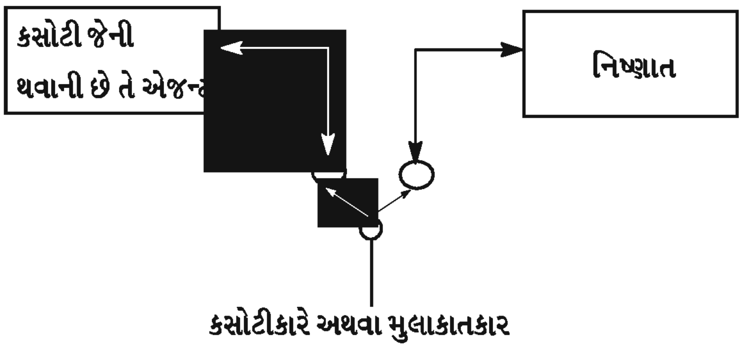
કમ્પ્યુટર વિજ્ઞાન અને કૃત્રિમ બુદ્ધિમત્તામાં અંગ્રેજ પ્રણેતા એલન એમ ટ્યુરીંગે આપેલો કમ્પ્યુટર કાર્યક્રમ બુદ્ધિમાન છે કે નહીં તે નિશ્ચિત કરવા સરળ પરંતુ અસરકારક કસોટીનું સૂચન કર્યું છે. આ કસોટી તેના નામ પરથી (Turing Test for Machine Intelligence) યંત્ર (કૃત્રિમ) બુદ્ધિમત્તા માટે ટ્યુરીગ કસોટી અથવા માત્ર ટ્યુરીંગે આ કસોટી 1950 ના દસકા દરમિયાન સૂચવી. આજે પણ, યંત્ર (કૃત્રિમ) બુદ્ધિમત્તા નિશ્ચિત કરવા માટે આ કસોટી સૌથી વધારે અસરકારક ગણાય છે. શાબ્દિક રીતે, વિકસાવાયેલ પ્રત્યેક બુદ્ધિમાન એજન્ટને આ કસોટીમાં મૂકાય છે. કસોટી વસ્તુલક્ષી રીતમાં તુલનામાં માનવ બુદ્ધિમત્તા સાથે એજન્ટના મૂલ્યાકંન પર આધારિત છે. જો કે સરળ અને અસરકારક તેમ છતાં કસોટી કંઈક બજાવવામાં કંટાળાજનક છે. તેને તારણ કાઢીએ તે પહેલાં ઓછામાં ઓછા બે સત્રોની જરૂર પડે. કસોટી ત્રણ હસ્તીઓ (અસ્તિત્વ) નો સમાવેશ કરે છે.

1. કસોટી હેઠળ બુદ્ધિમાન એજન્ટ
2. આ ક્ષેત્રમાં નિષ્ણાત અને
3. કસોટીકાર અથવા મુલાકાતકાર તરીકે કાર્ય કરનાર અનુભવી ઉપયોગકાર

આકૃતિ 19.1 માં કસોટીની રૂપરેખા દર્શાવે છે. ત્રણ હસ્તીઓને ભૌતિક રીતે ત્રણ અલગ ખંડોમાં રખાઈ છે. પ્રથમ સત્ર દરમિયાન, કસોટીકાર કાંતો નિષ્ણાત અથવા એજન્ટ સાથે જોડાયેલો છે અને તેની સાથે આંતરક્રિયા કરે છે. તેઓ પૈકી ગમે તે એકને સક્રિય બનાવાય છે અને બીજા સત્રમાં સંમિલિત રખાતો નથી. કસોટીકાર કોની સાથે આંતરક્રિયા કરી રહ્યો છે એનો સત્રમાં સમાવિષ્ટ ન કરાઈ હોય એવી હસ્તી સાથે આંતરક્રિયા કરે છે. બંને સત્રોને અંતે, કસોટીકાર ત્રણ તારણો પૈકી ગમે તે એક તારણ પર આવે.

1. એજન્ટ અને નિષ્ણાત વચ્ચે ભેદ પારખવામાં અશક્તિમાન
2 પ્રત્યેક સત્રમાં તે કોની સાથે આંતરક્રિયા કરી રહ્યો હતો તે સ્પષ્ટ રીતે ઓળખે છે.
3 પ્રત્યેક સત્રમાં તે કોની સાથે આંતરક્રિયા કરી રહ્યો હતો તે ખોટી રીતે ઓળખે છે.

જો કસોટીકાર (પરીક્ષક) એજન્ટ અને નિષ્ણાત વચ્ચે ભેદ પારખવામાં અશક્તિમાન હોય તો તેનો અર્થ થાય છે કે એજન્ટ નિષ્ણાત જેટલો બુદ્ધિમાન દેખાય છે. આ કિસ્સામાં, એજન્ટ બુદ્ધિમાન જાહેર કરવાનો છે. બીજું તારણ એવો અર્થ કરે છે કે એજન્ટ મૂંગો છે. ત્રીજા તારણને અન્ય નિષ્ણાત સાથે આગળ સત્રોની જરૂર પડે.



આકૃતિ 19.1 યંત્ર બુદ્ધિમત્તા માટે કસોટી માળખું

◆ **તમારી પ્રગતિ ચકાસો**

2. નિષ્ણાત તરીકે કોણે કાર્ય કરવું જોઈએ અને બુદ્ધિમાન એજન્ટ કે જે ઔદ્યોગિક સંસ્થા માટે સંબંધિત માહિતી એકત્ર કરવા રચાયો છે તેને માટે કોણે પરીક્ષક (કસોટીકાર) બનવું જોઈએ ?

નોંધ : 1. નીચેની આપેલી જગ્યામાં તમારો ઉત્તર લખો

2 એકમના અંતે આપેલા ઉત્તરો સાથે તમારો ઉત્તર ચકાસો

....
....
....
....
....
....

19.4 એજન્ટોમાં શિક્ષણ પ્રક્રિયા (LEARNING IN AGENTS)

શિક્ષણ મેળવવાની શક્તિ એ બુદ્ધિમાન એજન્ટની મૂળભૂત લાક્ષણિકતા છે. પરંપરાગત કમ્પ્યુટર કાર્યક્રમ અથવા મૂક એજન્ટ હંમેશાં આગતોના આપેલા જૂથ માટે એ જ ઉત્પાદનનું ઉત્પાદન કરે છે પરંતુ બુદ્ધિમાન એજન્ટ સમયની સાથે સાથે શીખે છે અને તને શીખવાના અનુભવના આધારે વિવિધ સમય બિંદુઓમાં એ જ આગત પરિસ્થિતિઓ માટે વિવિધ ક્રિયાઓ લે છે (કરે છે) બુદ્ધિમાન એજન્ટો આવાં અવલોકનમાંથી સમયની સાથે તેમનાં કાર્ય સુધારવા, ઉપયોગકારની વર્તણૂંકનું અવલોકન કરવા અને શીખવા રચાયા છે. માનવ શિક્ષણ પ્રક્રિયા જેટલા જ યંત્ર શિક્ષણ પાંચ તબકકાઓનો સમાવેશ કરે છે.

1. પરિસ્થિતિ અનુભૂતિ
2. યાદ કરવું તે (નોંધણી કરવી તે)
3. અગાઉના જ્ઞાનના આધારે સામાન્યીકરણ
4. સામાન્યીકરણના આધારે કાર્યો બજાવવા
5. સફળતા, નિષ્ફળતા અથવા કેટલીક ક્રિયાઓની સિદ્ધિઓના સંદર્ભમાં પ્રતિપોષણ આધારિત જ્ઞાનને પરિષ્કૃત કરવું.

માનવ વિવિધ બનાવોનો સામનો કરે છે જેમને તેના દૈનિક જીવનમાં આપણે પરિસ્થિતિઓ કહીએ છીએ. માનવીની પાંચ ઈન્દ્રિયો મગજને પરિસ્થિતિઓ વિશે માહિતી આપે છે. મગજ માહિતીનું મૂલ્યાકંન કરે છે અને પરિસ્થિતિની અનુભૂતિ બને છે. મગજ અનુભૂતિ કરે છે. નહીં કે ઈન્દ્રિયો, અનુભૂતિ કરાયેલ પરિસ્થિતિ પછી માનવ યાદદાસ્તમાં ટૂંકા સમયના આધારે અથવા લાંબા સમયના આધારે નોંધાય છે. મગજ હાલની પરિસ્થિતિ વિશે સામાન્યકૃત તારણ પર આવવા અગાઉ નોંધાયેલ પરિસ્થિતિઓ સાથે હાલની પરિસ્થિતિનું પૃથક્કરણ કરે છે, પ્રક્રિયા કરે છે અને તુલના કરે છે પછી યોગ્ય કાર્ય કરાય છે. કાર્યોના પરિણામો નવી પરિસ્થિતિઓ તરફ દોરી જાય છે કે જે ભવિષ્યનો કાર્ય માર્ગ નક્કી કરવા માટે મગજ દ્વારા પ્રતિપોષણ તરીકે લેવાય છે. એવા વિવિધ માર્ગો છે કે જેમાં માનવ શીખવે છે.

- ગોખણપટ્ટી
- ઉદાહરણ દ્વારા શિક્ષણ
- કાર્ય દ્વારા શિક્ષણ
- શિક્ષક પાસેથી શિક્ષણ અને
- સામ્ય (સમવાય) દ્વારા શિક્ષણ

શિક્ષણની કોઈપણ પધ્ધતિ હોય, ઉપર ચર્ચા કરેલ શિક્ષણના પાંચ તબક્કાઓ હંમેશા અનુસરાય છે. કમ્પ્યુટર શબ્દોમાં, ગોખણપટ્ટીને હકીકતોની નોંધણી સાથે સંબંધ હોય છે અને આ હકીકતો દ્વારા ફરમાવ્યું હોય એ જ રીતે કાર્ય કરે છે. આ પરંપરાગત કમ્પ્યુટર કાર્યક્રમો અથવા મૂક એજન્ટો જે કરે છે. ચોક્કસ રીતે તે જ છ જ્યારે કૃત્રિમ બુદ્ધિમત્તા કાર્યક્રમો શિક્ષણની વિવિધ પધ્ધતિઓના આધારે રચાયા હોય છે ત્યારે બુદ્ધિમાન એજન્ટો શિક્ષણની મુક્ત પ્રયુક્તિ તરીકે ઉદાહરણ દ્વારા મોટાભાગે શિક્ષણનો ઉપયોગ કરે છે. તેઓ ઉપયોગકારનું વર્તનનું અવલોકન કરવા અને આવી જ પરિસ્થિતિમાં ભૂતકાળમાં ઉપયોગકારે જે રીતે કર્યું હોય એ રીતે ભવિષ્યમાં ક્રિયાઓ બજાવવા રચાયા છે. ઉદાહરણ દ્વારા શિક્ષણ એ જ્ઞાન આધાર કે જેને આકૃતિ 19.2 માં દર્શાવ્યા મુજબ ઓછામાં ઓછા ત્રણ ક્ષેત્રો હોય છે તે ઘડવાની બાબતનો સમાવેશ કરે છે.

પરિસ્થિતિ	કાર્ય	વિશ્વાસ/કક્ષા/ધોરણ

આકૃતિ 19.2 બુદ્ધિમાન એજન્ટ માટે સાદો જ્ઞાન આધાર

પરિસ્થિતિઓ ભાગ્યે જ સમાન હોય છે. એજન્ટ જ્યારે અને જ્યાં પરિસ્થિતિઓ બને તેનાં ચાવીરૂપ લક્ષણોની નોંધ કરે છે. જ્યારે ચાવીરૂપ લક્ષણો મોટે ભાગે ખરેખર નોંધાયેલ કોઈપણ પરિસ્થિતિનાં લક્ષણો સાથે જોડાય છે ત્યારે એજન્ટ માનવે અગાઉ જે કાર્ય કરવું હોય તે જ કાર્ય બજાવે છે. એવું તારણ કરાય કે નવી પરિસ્થિતિને સમાન હોય છે. જો ચાવીરૂપ લક્ષણો ખરેખર સામનો કરાયેલ લક્ષણોથી વિશાળ રીતે વિવિધ હોય તો પછી નવી પરિસ્થિતિ નોંધનું સર્જન થાય છે. જ્યારે માનવ એજન્ટ દ્વારા લેવાય કાર્યને સંમતિ આપે છે ત્યારે એજન્ટ વિશ્વાસની કક્ષા ઉર્ધ્વગામી કરે છે. જો કાર્યને અસંમતિ અપાયતો પછી એજન્ટ વિશ્વાસ કક્ષાને નીમ્નગામી કરે છે અને 'છટકુ અથવા ભૂલો' માહિતી સંગ્રહમાં નોંધ પણ સર્જે છે. જ્યારે જ્યારે જ્ઞાન માહિતી સંગ્રહમાં નીમ્ન વિશ્વાસ કક્ષા જોવાય છે. ત્યારે ત્યારે કાર્ય હાથ પર લેવાય તે પહેલાં 'ભૂલો' માહિતી સંગ્રહ સાથે પરામર્શ કરાય છે. ભૂલોની સુધારવાની પ્રક્રિયા 'કાર્ય કરીને શિક્ષણ' તરીકે ગણાય છે.

19.5 ઈન્ટરનેટ એજન્ટો (INTERNET AGENTS)

આ વિભાગમાં, આપણે વિવિધ ઈન્ટરનેટ બુદ્ધિમાન એજન્ટોની ચર્ચા કરીશુ. ઈન્ટરનેટ એજન્ટોના મુખ્ય પાંચ પ્રકારો છે.

1. ઈ.મેઈલ એજન્ટો
2. વેબ બ્રાઉઝીંગ એજન્ટો
3. માહિતી એજન્ટો
4. અવારનવાર પૂછાતા પ્રશ્નોના એજન્ટો
5. માહિતી શોધ એજન્ટો

19.5.1 ઈમેઈલ એજન્ટો (E-mail/Agents)

ઈ-મેઈલ એજન્ટોનો પ્રાથમિક હેતુ ઉપયોગકારોના ઈ-મેઈલનું વ્યવસ્થાપન કરવાનું છે. ઈ-મેઈલ એજન્ટોના ઉપયોગનું પ્રત્યક્ષ પરિણામ ઈ-મેઈલના વિશાળ કદનું સંચાલન કરવામાં ઉપયોગકારનો સમય બચાવવાનું છે. એકંદરે, સુધારા તરીકે ચારનું પરિબળ ઈ-મેઈલ એજન્ટોના ઉપયોગકારો દ્વારા હેવાલ અપાયો છે. ઉપયોગકાર ઈ-મેઈલના વ્યવસ્થાપનમાં એક દિવસમાં એક કલાક ખર્ચે છે. તેને જ્યારે ઈ-મેઈલ એજન્ટ દ્વારા મદદ કરાય છે ત્યારે 15 મિનિટ કરતાં ઓછો સમય ખર્ચ કરી કામ સમાપ્ત કરે છે. તેના જ્ઞાન આધાર અને વિશ્વાસ કક્ષાના આધારે ઈ - મેઈલ એજન્ટ નીચેના કાર્યો પૈકી એક અથવા વધારે કાર્યો લે છે.

- યોગ્ય વ્યક્તિઓને ઈ-મેઈલ (આગળ) મોકલવાં
- મેઈલ મોકલવો અને તેને નિયંત્રણ યાદી પર મુકવાં.
- ટીકા ટીપ્પણ સાથે આગળ મોકલાવો
- કાર્ય માટે મેઈલને નિશાની કરવી
- સાદી પહોંચ મોકલવી
- નિર્ધારિત પ્રત્યુત્તર સમય સાથે રસીદ મોકલવી
- ઉપયોગકારના ધ્યાન માટે મેઈલનું વર્ગીકરણ કરવું અને અગ્રીમતા આપવી
- નિરર્થક મેઈલ અને (દૂર કરો) રદ કરો

19.5.2 વેબ બ્રાઉઝીંગ એજન્ટો (Web Browsing Agents)

વેબ બ્રાઉઝીંગ એજન્ટોની ઈન્ટરનેટ પર સર્ચની કાર્યક્ષમતા સુધારવા માટે રચના કરાય છે. ઈન્ટરનેટ સર્ચિંગએ ઉપયોગકાર અને સર્ચ એન્જિનનો સમાવેશ કરે છે. ઉપયોગકાર ચાવીરૂપ શબ્દોના જૂથ દ્વારા માહિતી જરૂરિયાતો નિશ્ચિત કરે છે. સર્ચ એન્જિન ઈન્ટરનેટ વેબસાઈટોની સર્ચ કરે છે અને પ્રલેખોની યાદીનું ઉત્પાદન કરે છે જે સંભવતઃ વિનંતી કરાયેલ માહિતીનો સમાવેશ કરે છે. જ્યારે સર્ચ એન્જિન સર્ચિંગ કરવામાં વ્યસ્ત હોય ત્યારે ઉપયોગકાર આળસુ હોય છે અને રાહ જોઈ રહ્યો હોય છે.

એકવાર યાદી નિર્દેશિત થાય કે તરત જ ઉપયોગકાર એક પ્રલેખની પસંદગી કરે છે જે પ્રલેખ ડાઉનલોડીંગ માટે જરૂરી માહિતીનો સમાવવાની સાથે વધારે સંભવિતતા ધરાવે છે. જ્યારે ડાઉનલોડ ચાલુ હોય ત્યારે ઉપયોગકાર આળસુ (નિષ્ક્રીય) હોય છે. એક વાર પ્રલેખને ડાઉનલોડ કરાય છે કે તરત જ ઉપયોગકાર પ્રલેખનું બ્રાઉઝીંગ કરવા વ્યસ્ત હોય છે. આ સમયે, સર્ચ એન્જિન આળસુ બની રહ્યું હોય છે. આ રીતે, આપણી પાસે બે પૈકી એક પરિસ્થિતિ હોય છે. સર્ચ એન્જિન કાર્યરત હોય છે અને ઉપયોગકાર આળસુ હોય છે અથવા એથી ઉલટું, વેબ બ્રાઉઝીંગ એજન્ટો આ પરિસ્થિતિઓ નિવારવા અને ઉપયોગી ઉત્પાદનને મહત્તમ બનાવવા માટે રચાય છે. વેબ બ્રાઉઝર એજન્ટો સહકારપૂર્ણ એકસાથે સર્ચ બજાવે છે . જ્યારે ઉપયોગકાર બ્રાઉઝીગમાં વ્યસ્ત હોય છે ત્યારે વેબ બ્રાઉઝર એજન્ટ ઉપયોગી સામગ્રી માટે આગળ સર્ચ યોજે છે, અગાઉથી માહિતી ડાઉનલોડ કરે છે અને 'hot lists' સર્જે છે. જ્યારે ઉપયોગકાર ઊંડાણપૂર્વકના બ્રાઉઝીંગમાં સંકળાયેલો હોય છે ત્યારે વેબ બ્રાઉઝર એજન્ટ અન્ય સ્રોતોનું સ્થાન શોધવા પહોળાઈ (બ્રેડર્થ) બ્રાઉઝીંગ પાર પાડે છે આ સ્રોતો ઉપયોગકારની જરૂરિયાતોને સંતોષે.

અસરકારક આગોતરી સર્ચનું આયોજન (ગોઠવણી) કરવા માટે, વેબ બ્રાઉઝીંગ એજન્ટ ઉપયોગકારના વર્તનનું અવલોકન કરે છે અને તેના ઈરાદાઓ વિશે અનુમાન કરે છે. વેબ બ્રાઉઝીંગ એજન્ટ કોઈ ખાસ પાન તરફ પાછો ફરી રહ્યો હોય, કોઈ ફકરાની પાછળ વધારે સમય ઉપયોગકાર વ્યતીત કરી રહ્યો હોય એવી બાબતોનું નિયંત્રણ કરે છે પછી તે ઉપયોગકારના રસની રૂપરેખા બાંધે છે અને ઉપયોગકારની જરૂરિયાતોને સંબંધિત હોય અતિકડીઓ ઉમેરે છે. કોઈ ખાસ મુદ્દા ઉપર ઈન્ટરનેટ બ્રાઉઝીંગ એજન્ટો અસંખ્ય સર્ચ એન્જિનોમાંથી સર્ચ પરિણામો જોડવા અને પરિણામોનાં સુઘડરીતે ગોઠવાયેલી યાદીઓ અને બિન નિરર્થકને રજૂ કરવા શક્તિમાન હોય છે. આવી યાદીઓ ઓન લાઇન જોઈ શકાય છે અને સ્વયં સંચાલિત રીતે અદ્યતન કરાય છે. કેટલીક એજન્ટોને Tour Guides (પ્રવાસ ભોમિયા) કહેવાય છે કારણ કે તેઓ ઉપયોગકારને ઈન્ટરનેટનો પ્રવાસ આપે છે.

વેબ બ્રાઉઝીંગ એજન્ટો દ્વારા બે પાયાનાં કાર્યો બજાવાય છે. સ્થાળાંતર અને માહિતી પ્રવેશ ઈન્ટરનેટ મારફતે સ્થળાતંર એ પ્રત્યેક વેબ બ્રાઉઝીંગ એજન્ટનો અભિન્ન ભાગ છે. વેબ બ્રાઉઝીંગ એજન્ટો પછીના વિભાગમાં ચર્ચાયેલ માહિતી એજન્ટોની પછી સેવાઓનું આહવાન કરીને તે દ્વારા ઘણીવાર માહિતી પ્રવેશ થાય છે આવા કિસ્સામાં, વેબ બ્રાઉઝીંગ એજન્ટો અને માહિતી એજન્ટો સહકાર આપતા હોય એમ કહેવાય છે.

19.5.3 માહિતી એજન્ટો (Information Agents)

માહિતી એજન્ટો બે પ્રકારના હોય છે. માહિતી પુનઃ પ્રાપ્તિ એજન્ટો અને માહિતી પ્રાપ્તિ એજન્ટો. માહિતી એજન્ટો સર્ચ કરે છે અને પ્રલેખોની યાદી ઉત્પન્ન કરે છે. જે સંભવિત રીતે વિનંતી કરાયેલ માહિતીનો સમાવેશ કરે છે. ઉપયોગકાર પછી ઈચ્છિત માહિતી પ્રાપ્ત કરવા પ્રલેખોનું બ્રાઉઝ કરે છે, માહિતી માટેની વિનંતી સામાન્ય રીતે ચાવીરૂપ શબ્દોની Boolean અભિવ્યક્તિ દ્વારા નિર્દિષ્ટ કરાય છે. માહિતી પુનઃ પ્રાપ્તિ એજન્ટો ત્રણ સર્ચ પ્રયુક્તિઓ પૈકી એકનો ઉપયોગ કરે, Boolean પ્રાયિક અથવા સ્ટેટ (State) સંદેશ ખરેખર પ્રલેખોમાંથી માહિતી પ્રાપ્ત કરે છે અને ઉપયોગકારને તેના અવલોકન માટે તેથી સમક્ષ એ જ મૂકે છે. માહિતી પ્રાપ્તિ એજન્ટોથી આગળ છે (વિકસિત છે) અને તેમાં વધારે બુદ્ધિમત્તા ઘડાયેલી છે. માહિતી પ્રાપ્તિ અને માહિતી પુનઃ પ્રાપ્તિ બંન એજન્ટોને શીખવાની ક્ષમતા હોય છે.

શક્તિશાળી માહિતી એજન્ટો ઘણાં વધારાનાં કાર્યો બજાવે છે. જેમ કે..

- વિકસિત સર્ચ
- પરિણામ પૃથક્કરણ અને વ્યવસ્થાપન
- ચોક્કસ ચાવીરૂપ સંકલ્પનાઓ
- પરિણામ શોધ અને હેવાલ આપવા
- સારાંશ તૈયાર કરવા

બુદ્ધિમાન માહિતી પુનઃ પ્રાપ્તિ અને માહિતી પ્રાપ્તિ એજન્ટો લાખો પ્રેલખોનું સ્વાયત્તરીતે તપાસણી કરે છે અને શીર્ષક શબ્દો ચાવીરૂપ શબ્દો અને પાઠ્યપુસ્તકનાં ભાગોનું સર્જન કરે છે. પરિણામે તેઓ કેટલીકવાર વેબ નિર્દેશીકરણ એજન્ટો કહેવાય છે. આ એજન્ટો વધારે સામાન્ય રીતે વ્યક્તિગત ઉપયોગકારોના બદલે વિશાળ વાણીજ્યીક સર્ચ એન્જિનો વતી નિર્દેશીકરણ કાર્ય બજાવે છે પછી ઉપયોગ કરીને આ સર્ચ એન્જિનોને પ્રશ્ન પૂછે છે માહિતી એન્જિનો વિવિધ સામાન્ય નામો જેવા કે Web Roberts, Spiders, wanderes and softbots તરીકે જાણીતાં છે.

19.5.4 FAQ એજન્ટો

એફ એ ક્યુ એજન્ટો સામાન્ય માણસ દ્વારા એવા પ્રશ્નો કે જે અવારનવાર પૂછાય છે તેમનો જવાબ આપવા વિશિષ્ટ રીતે રચાયા હોય છે. એવું ધારવામાં આવે છે કે પ્રશ્ન પૂછનાર વ્યક્તિ કમ્પ્યુટર સાથે સંબંધ રાખનાર વિજ નિષ્ણાત છે. આથી, ભાર કુદરતી ભાષા સંગમ કડી ઉપર મૂકાય છે. સંગમ કડીને બે બાબતો હોય છે. ઉપયોગ કારે કુદરતી ભાષામાં પ્રશ્ન ઉભો કરવો જોઈએ અને કમ્પ્યુટર સૌથી યોગ્ય રીતે કુદરતી ભાષામાં તેનો ઉત્તર રજૂ કરવો જોઈએ અને કમ્પ્યુટર સૌથી યોગ્ય રીતે કુદરતી ભાષામાં તેનો ઉત્તર રજૂ કરવો જોઈએ. પરિણામે, એફ.એ.ક્યુ. એજન્ટને કુદરતી ભાષા સમય તથા કુદરતી ભાષા ઉત્પાદન સાથે સંપર્ક રાખવો પડે છે. ભાષા સમજ વાક્યના વાક્ય વિન્યાસ અને

શબ્દશાસ્ત્રના પૃથક્કરણનો સમાવેશ કરે છે. ભાષાનો વાક્ય વિન્યાસ વાક્યોની રચના (માળખા) ને વ્યાખ્યાયિત કરે છે. આ અર્થમાં, વાક્ય વિન્યાસ એ વ્યાકરણના સમાનાર્થી તરીકે ગણાય છે. ભાષા સમજ પ્રક્રિયા એ હકીકત દ્વારા જટિલ બને છે કે લોકો સમૂહ જુદા જુદા પ્રકારે એ જ પ્રશ્નો પૂછવાની વૃત્તિ ધરાવે છે.

19.5.5 વેબ માઈનીંગ એજન્ટો : વેબ ભંડાર (નિધિ) (Web Mining Agents)

ઈન્ટરનેટ ઉપર વેબ શોધ એ વિશાળ માહિતી સંગ્રહમાં માહિતી શોધની સ્વાભાવિક ઉત્ક્રાંતિ છે. ખાણ ખોદવી - આપણે જાણીએ છીએ તેમ એ વિશાળ સામગ્રી જથ્થામાંથી કેટલીક નાની કિંમતી વસ્તુ શોધવાની પ્રક્રિયા છે. માહિતી શોધ એ વિશાળ માહિતી સંગ્રહોમાં છૂપાયેલી પડેલ કિમતી માહિતી શોધવાની પ્રક્રિયા છે. એજ રીતે, વેબ શોધ એ ઈન્ટરનેટ ઉપર છૂપાયેલ કિંમતી માહિતી શોધવાની પ્રક્રિયા છે. વેબ શોધ (ભંડાર/નિધિ) એજન્ટો સામાન્ય રીતે નીચેનાં કાર્યો બજાવે છે.

- સ્રોત શોધ
- માહિતી પ્રાપ્તિ અને
- સામાન્યીકરણ

સ્રોત શોધ ઈન્ટરનેટ ઉપર અપરિચિત પણ શક્યતઃ ઉપયોગી પ્રલેખો અને સેવાઓને શોધે છે. માહિતી પ્રાપ્ત નવાં શોધાયેલાં વેબ સ્રોતોમાંથી ઉપયોગી માહિતીની સ્વયં સંચાલિત પ્રાપ્તિ છે. સામાન્યીકરણ વિવિધ સાઈટોને પાર અથવા વ્યક્તિગત વેબ સાઈટોમાં છૂપાયેલ સામાન્ય પધ્ધતિઓનું અનાવરણ છે.

19.6 વિતરીત એજન્ટો (DISTRIBUTED AGENTS)

વિતરિત એજન્ટોએ વિતરિત કૃત્રિમ બુદ્ધિમત્તામાં સંશોધનનું પરિણામ છે જે વિતરિત રીતમાં સમસ્યા ઉકેલ સાથે સંબંધિત છે. વિભિન્ન ભૌગોલિક સ્થળોમાં આવેલ બુદ્ધિમાન એજન્ટોનું જૂથ વિશાળ સમસ્યાઓને ઉકેલવા માળખાના મૂળભુત માળખા દ્વારા સહકાર કરે છે. આ સંદર્ભમાં સમસ્યા એ છે કે વિતરિત એજન્ટ પર્યાવરણ (DAT) માં કોઈપણ બુદ્ધિમાન એજન્ટ (AT) સમસ્યા ઉકેલવા શક્તિમાન હોય છે. આ સમસ્યા ઉકેલવા એક અથવા વધારે એજન્ટોના વિશેષજ્ઞમતની જરૂર પડે છે. તેમની પોતાની વચ્ચે સહકાર સાધતા અસંખ્ય બુદ્ધિમાન એજન્ટોની મદદ વડે વિશાળ સમસ્યાઓના ઉકેલની આ પ્રયુક્તિ એ વિતરીત સમસ્યાઓના ઉકેલની આ પ્રયુક્તિ એ વિતરિત સમસ્યા ઉકેલ (DPS) તરીકે જાણીતી છે અને એજન્ટો તેમની જાતે વિતરિત એજન્ટો અથવા સહચારી એજન્ટો તરીકે ઓળખાય છે. બિલકુલ તાજેતરમાં વિવિધ એજન્ટ પધ્ધતિ (MAS) શબ્દ વિતરિત એજન્ટ પધ્ધતિ (DAS) નું વર્ણન કરવામાં ઉપયોગ કરાઈ રહ્યો છે. Mas શબ્દ ઘણા દ્વારા પસંદ કરાય છે કારણ કે DAT પર્યાવરણ કમ્પ્યુટરો , માનવો, સંવેદનયંત્રો, સાધનો, રોબોટ અને દૂરથી સંચાલિત અને અંકુશિત વાહનોનો સમાવેશ કરે છે. DAS અથવા MAS એ ઢીલાશભરી રીતે જોડાયેલ એજન્ટોનું માળખુ અથવા સમસ્યા ઉકેલકારો કે જે સમસ્યાઓ આપે છે. જે સમસ્યાઓ તેમની વ્યક્તિગત શક્તિની પાર છે. તે તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરાય. વિતરિત એજન્ટ પધ્ધતિઓ માત્ર વિશાળ સમસ્યાઓના ઉકેલમાં નહી પણ કેટલીક અન્ય પરિસ્થિતિઓમાં ઉપયોગી છે.

દાખલા તરીકે, અસંખ્ય સમસ્યાઓ હોય છે જેવી કે હવાઈ વાહનવ્યવહાર કે જે સ્વાભાવિક રીતે વિતરિત કરાય છે. જ્યાં MAS ઉપયોગી છે. સહકારી નિર્ણય લેવાના કિસ્સાની જેમ, જ્યારે સમસ્યા, વિતરિત સ્રોતોમાંથી મેળવાયેલ માહિતી જરૂર પડે છે ત્યારે MAS નો ઉપયોગ ઘણો અસરકારક હોય છે.

19.6.1 રચના અભિગમો (Design Approches)

બહુ એજન્ટ પધ્ધતિઓની રચના પરત્વે બે પાયારૂપ અભિગમો છે.

- સંયોજિત રચના અને
- સંઘીય/સમવાયી રચના

DAT માં અગાઉનું કાર્ય સંયોજિત રચના પર કેન્દ્રિત હતું. હાલનો પ્રવાહ એ સંઘીય/સમવાયી રચના અભિગમ સ્વીકારવાનો છે. સંયોજિત રચના અભિગમમાં, એકલ વ્યક્તિ અથવા વ્યક્તિઓનુ જૂથ

તમામ વિતરિત એજન્ટો ઉપર હોય છે. જેઓ સામાન્ય સમસ્યા નિવારણ લક્ષ્ય સિધ્ધ કરવા સરળતાથી સહકાર આપે છે અને આંતરક્રિયા કરે છે. એકંદરે પધ્ધતિનું કાર્યને (દેખાય) વ્યક્તિગત એજન્ટોની કાર્યક્ષમતાઓ કરતા વધારે અગત્ય અપાય છે. સંયોજિત રચના અભિગમ અનુસરતી પધ્ધતિઓ સહકારી બહુ-એજન્ટ પધ્ધતિઓ (AMS) અથવા સહકારી વિતરિત સમસ્યા નિવારણ પધ્ધતિઓ તરીકે પણ કહેવાય છે. વિશિષ્ટ રીતે, સંયોજિત રચના પણ કહેવાય છે. વિશિષ્ટ રીતે, સંયોજિત રચના ઉદ્યોગ ક્ષેત્ર જેવા એકલ વ્યવસ્થાપન પર્યાવરણમાં મહાવરારૂપે કરાય છે. (મહાવરો કરાય છે) (MAS માં એજન્ટો ઉદાર હોય એમ ધારી લેવાય છે. તેમનો મુખ્ય હેતુ સ્પર્ધા દૂરવાનો નથી પણ પધ્ધતિની વધારે ભલાઈ માટે સહકાર આપવાનો છે.

સમવાયી રચના અભિગમમાં, ભાર વ્યક્તિગત એજન્ટોની રચના પર હોય છે જેઓ અમુક કાર્યો કાર્યક્ષમરીતે બજાવે છે અને વિશાળ સમસ્યાઓના નિવારણ માટે વાટાઘાટકૃત પધ્ધતિમાં અન્ય એજન્ટો સાથે જોડાય છે. પ્રવૃત્તિના સંબંધિત ક્ષેત્રમાં પ્રેરણા પ્રાપ્ત નિષ્ણાતો આવા એજન્ટોની રચના કરે છે. સમવાયી શબ્દ એજન્ટોની હાજરી સૂચવે છે જે એજન્ટોને વિતરિત સમસ્યા નિવારણ પર્યાવરણમાં ઘણી સ્વાયત્તતા હોય છે. એજન્ટો એક એકલ વ્યવસ્થાપન હેઠળ હોતા નથી. વ્યવસ્થાપન હસ્તીઓ પ્રત્યેક કિસ્સામાં અલગ હોય છે. આ એજન્ટો માટે કુદરતી હેતુ નથી. આ એજન્ટોની રચનામાં કરતી વખતે કોઈ સામાન્ય સમસ્યા નિવારણ લક્ષ્ય હોતુ નથી. એ જ સમયે, આ એકલવાયા (અટૂલા) એજન્ટો નથી જેઓ છૂટા છવાયા કાર્યો બજાવે છે. તેઓ વિશાળ કાર્યો બજાવવા માટે અન્ય એજન્ટો સાથે કામ કરે છે. તેઓ સંયોજિત રીતના બદલે વાટાઘાટાકૃત રીતમાં સાથે આવે છે. એજન્ટો વ્યક્તિગત નિષ્ણાતો દ્વારા રચાયા હોવાના કારણે આપેલા કાર્યને બજાવવા માટે એક કરતાં વધારે એજન્ટ ઉપલબ્ધ હોય આવી પરિસ્થિતિમાં, મુખ્ય સમસ્યા નિવારક બજારની પરિસ્થિતિ નિહાળે છે અને તે વાટાઘાટાકૃત અને સર્વોત્તમ પ્રસ્તાવ આધારમાં ઘણા સ્પર્ધાત્મક એજન્ટ પૂરવઠાકારી વચ્ચેમાંથી ગમે તે એક ને પંસદ કરો.

જ્યારે એજન્ટો વ્યક્તિગત સર્વોત્તમ કાર્ય માટે રચાયા હોય છે ત્યારે પરિણામગામી પદ્ધતિ ઘણીવાર સ્વ-રુચિ બહુ - એજન્ટ પધ્ધતિ (SMAS) કહેવાય છે. સ્વ-રૂચિ શબ્દ નકારાત્મક અર્થ છાયા પાઠવવાનું વલણ રાખે છે. એવા લેખકો છે જેઓ એવું વિચારવાનું વલણ રાખે કે SMAS માં એજન્ટો વિરોધી વર્તન પણ પ્રદર્શિત કરે. આ ખરેખર સાચું ન હોય. આખરે, તમામ વિતરિત એજન્ટો સામાન્ય સમસ્યા નિવારણ લક્ષ્ય સિધ્ધ કરવા સાથે કામ કરે છે. આ એકમમાં, અમે SMAS ને બદલે સમવાયી બહુ એજન્ટ પધ્ધતિ (FMAS) શબ્દનો ઉપયોગ કરવાની ભલામણ કરીએ છીએ.

સામ્ય સંયોજિત અને સમવાયી રચના અભિગમો એક પરિપ્રેક્ષમાં મૂકે. વિવિધ કાર્યો જેવાં કે ઈમારતીય રચના, માળખાકીય રચના, મકાન બાંધકામ, બાહ્ય દેખાવ, આંતરિક શણગાર હરિયાળી વિકાસ વગેરે બાબતોને સમાવતા વિશાળ ઈમારત સંકુલના બાંધકામનો વિચાર કરો. પ્રત્યેક કાર્ય માટે નિષ્ણાત જૂથની જરૂર પડે છે જે તેના સંબંધિત ક્ષેત્રમાં વિશિષ્ટતા ધરાવે છે. સંયોજિત અભિગમ કાર્ય જેવું દ્વારા પાર પડાતા બાંધકામ કંપની પ્રત્યેક કાર્ય માટે તેનું પોતાનું નિષ્ણાત જૂથ ધરાવે છે. સમવાયી અભિગમ એ કંપની દ્વારા પાર પડાતુ બાંધકામ કાર્ય જેવું છે જે કંપની વિવિધ કાર્યો પાર પાડવા વાટાઘાટાકૃત કરાર આધારે બજારમાંથી અસંખ્ય નિષ્ણાત કંપનીઓની યાદી કરે છે.

19.6.2 આવશ્યકતાઓ (Requirement)

વિતરિત સમસ્યા નિવારણ એજન્ટોને ત્રણ કાર્યો કરવાની જરૂર હોય છે.

1. એજન્ટો વચ્ચે પ્રત્યાયન
2. સમસ્યા નિવારણ માટે સંયોજન અને
3. સંઘર્ષોને સુલઝાવવા માટે સંયોજક અને એજન્ટ વચ્ચે વાટાઘાટો (સુલેહ)

1. **એજન્ટ પ્રત્યાયન** : વિતરિત એજન્ટના કાર્ય કરવા માટે પાયાની જરૂરિયાત તેમની વચ્ચે પ્રત્યાયન સુવિધા છે. પ્રત્યાયન એ માત્ર બિન પ્રક્રિયાકૃત અને પ્રક્રિયાકૃત માહિતી અને સંયોજન માહિતીની અદલાબદલી માટે જરૂરી નથી પણ ઉપયોગમાં લેવાયેલ જ્ઞાન પરિકલ્પના, નિર્ણયો પાછળનો તર્ક અને શિક્ષણ પ્રક્રિયાની હિસ્સેદારી માટે પણ જરૂરી છે. આ અર્થમાં, એજન્ટો વચ્ચે પ્રત્યાયન વધારે પરિષ્કૃત અને જટિલ છે અને માળખામાં યંત્રથી યંત્ર પ્રત્યાયનથી

અલગ (વિરુદ્ધ) માનવ પ્રત્યાયનની કક્ષાએ બને છે. વિતરીત પર્યાવરણમાં એજન્ટો એજન્ટ પ્રત્યાયન ભાષા (ACL) મારફતે પ્રત્યાયન કરે છે. એજન્ટો વચ્ચે સરળ આંતરક્રિયાત્મકતાની ખાતરી કરવા માટે ACL નું ધોરણીકરણ કરાવવાની જરૂર હોય છે. માનદંડ (ધોરણીય) ACL માત્ર વિકસી રહ્યા છે. પરિણામે, ઘણા બહુ એજન્ટ પર્યાવરણો તર્થ્ય ACL નો ઉપયોગ કરવાનું વલણ ધરાવે છે. જે ACL ખાસ કરીને સમવાયી પર્યાવરણોમાં આંતરક્રિયાત્મકતા માટે સમસ્યા ઊભી કરે છે.

ACL અત્યારે વિકાસનાં તબક્કા હેઠળ છે.

1. જ્ઞાન પ્રશ્ન અને વ્યવસ્થાપન ભાષા (KQML)
2. એજન્ટ પ્રતિભાવ અને પ્રત્યાયન ભાષા (ARCOL)

KQML અમેરિકામાં સંરક્ષણ ખાતાના વિકસિત સંશોધન પ્રકલ્પ એજન્સી (DARPA) ની જ્ઞાન હિસ્સેદારી પ્રયત્ન યોજના (KSE) દ્વારા વિકસિત કરાઈ રહ્યું છે. વિસ્તૃત રીતે, KQML ને ત્રણ ભાગ છે.

1. પ્રત્યાયન ભાગ
2. સંદેશા ભાગ અને
3. સામગ્રી ભાગ

પ્રત્યાયન ભાગ સામગ્રીઓની સાથે સાથે સંદેશા વિતરણ માટે વાસ્તવિક શિષ્ટાચારો સાથે સંબંધ ધરાવે છે. સંદેશ ભાગ નિષ્પાદક જેવાં કે 'Tell' 'Reply' અને 'Advertise' (કહેવું, પ્રત્યુત્તર આપવો, વિજ્ઞાપન આપવી) નો નિર્દિષ્ટ કરે છે. સામગ્રી ભાગ એ વાસ્તવિક સામગ્રી છે જે સંદેશાની સાથે આવે છે. KQML ની મુખ્ય ખામીઓ પૈકી એક ચોક્કસ શબ્દશાસ્ત્રની ઉણપ (અછત, ખામી) છે.

ARCOL એ KQML ની મર્યાદાઓને પાર પાડવા French Telecom / દૂર સંચાર દ્વારા વિકસાવાઈ રહી છે.

ARCOL માનસિક વલણોના તર્કનો સમાવેશ કરે છે. જે માનસિક વલણો સંદેશાઓમાં ચોકસાઈપૂર્વક નિર્દિષ્ટ શબ્દશાસ્ત્રને પરવાનગી આપે છે. (આવકાર આપે છે) આ માનદંડો એક સ્વતંત્ર વ્યાવસાયિક સંસ્થા Foundation for Intelligent Phsical Agents (FIPA) કે જે બહુ-એજન્ટ પધ્ધતિઓના વિસ્તારમાં વિશિષ્ટીકરણ કરે છે. તેના દ્વારા અભિવૃદ્ધિ કરાઈ રહી છે અને આધાર અપાઈ રહ્યો છે.

- **સંયોજન :** અસંખ્ય નાની પ્રવૃત્તિઓનો સમાવેશ કરતી મોટાપાયાની પ્રવૃત્તિ સંયોજનની માંગણી કરે છે. દા.ત. માનવ શરીર ઉપર મુખ્ય શસ્ત્રક્રિયા કરવી, વિશાળ વાણિજ્ય સંકુલ બાંધવું અને આંવા અન્ય, એ જ રીતે મોટાપાયા પર વિતરિત સમસ્યા નિવારણ એ વિવિધ એજન્ટોની પ્રવૃત્તિઓના સંયોજનની અપેક્ષા રાખે છે. માંગણી કરે છે. એવી ખાતરી કરવા માટે કે સામાન્ય લક્ષ્યને સિદ્ધ કરવાના હેતુને આકાર કરવા એખલાસ અને સુસબધ્ધ રીતે કાર્ય કરે છે. કાર્યો કે જે સ્વતંત્ર છે તે બજાવતી વખતે એજન્ટો વચ્ચે ઊભા થતા સંઘર્ષોને સુલઝાવવા માટે સંયોજનની જરૂર પડે છે. બે માર્ગો છે જેમાં બહુ-એજન્ટ સંયોજન કરાય છે.
  - સંસ્થાકીય (સંગઠનીય) સંયોજન અને
  - આયોજિત સંયોજન

સંસ્થાકીય સંયોજન સત્તાસ્થાને (વહીવટમાં) મુખ્ય પ્રબંધક સાથે સંસ્થામાં ઉપયોગમાં લેવાયેલ પ્રખ્યાત સંયોજન પ્રક્રિયા જેવું છે. પ્રત્યેક વિતરિત સમસ્યા નિવારણ પરિસ્થિતિ માટે નિષ્ણાત એજન્ટ કે જેની પાસે સમસ્યાનું વિસ્તૃત પરિપ્રેક્ષ છે તેને સમસ્યા નિવારણમાં સમાવિષ્ટ અન્ય એજન્ટોની પ્રવૃત્તિઓનું સર્વેષણ કરવા સર્જાયો છે. સિદ્ધહસ્ત એજન્ટ અન્ય એજન્ટો પાસેથી માહિતી એકત્રિત કરે છે, યોજનાઓ સર્જે છે. કાર્યો સોંપે છે અને વ્યક્તિગત એજન્ટોને સ્રોતોની ફાળવણી કરે છે જેથી વૈશ્વિક સુસંબધ્ધતાની

ખાતરી કરાય. સંયોજનની એક માત્ર જવાબદારી સિદ્ધ હસ્ત એજન્ટ પર નિર્ભર છે કે જે અગાઉના આયોજન વિના જ્યારે અને જ્યાં પરિસ્થિતિઓ બને ત્યારે અવારનવાર તેનું સંચાલન કરે છે.

આયોજિત સંયોજનમાં DPS પર્યાવરણમાં તમામ એજન્ટો સમસ્યા નિવારણ વખતે સંઘર્ષો નિવારણ માટે અગાઉથી ક્રિયાઓ અને આંતરક્રિયાઓ માટે યોજના ઘડવામાં ભૂમિકા ભજવે છે. આયોજિત સંયોજન કેન્દ્રિયકૃત રીતે અથવા વિકેન્દ્રીયકૃત રીતે પાર જાય. ગમે તે એક કિસ્સામાં, તમામ એજન્ટો સંયોજન આયોજનમાં સંકળાયેલા હોય છે. કેન્દ્રીયકૃત ઢબ (તરેહ) માં, પ્રત્યેક એજન્ટ કેન્દ્રિય સંયોજકને ક્રિયાઓ, આંતરક્રિયાઓ અને સ્વતંત્ર કાર્યોનો પોતાની યોજના સોંપે છે. કેન્દ્રિય સંયોજક નીચેનાં કાર્યો બજાવે છે.

- આયોજનનું પૃથક્કરણ કરે અને સંભવિત યોજના, સંઘર્ષોને ઓળખે.
- એજન્ટોએ આસપાસની યોજનાઓના કટોકટીયુક્ત ક્ષેત્રોને ઓળખવાં જે યોજનાઓને એજન્ટો સમકાલ કરે છે.
- યોગ્ય સમકાલીનતાની ખાતરી કરવા યોજના સોપાનો અંદર નાંખવા (દાખલ કરવાં)
- સંઘર્ષયુક્ત આંતરક્રિયાઓને દૂર કરવી (ખતમ કરવી)
- વ્યક્તિગત એજન્ટની યોજનાઓને જોડી દેવી અને સમસ્યા નિવારણ માટે એક એકંદરે યોજના વિકસાવવી.

વિકેન્દ્રીકૃત યોજનામાં, કોઈ મધ્યસ્થ સંયોજક હોતો નથી. એજન્ટો માત્ર તેમની પોતાની યોજનાઓ તૈયાર કરતા નથી પરંતુ જેમની સાથે તેઓ આંતરક્રિયા કરે તેની અપેક્ષા રખાતી હોય તેવા અન્ય એજન્ટોની યોજનાઓનો નમૂનો પણ બનાવે છે. એજન્ટોની યોજનાઓનો નમૂનો પણ બનાવે છે. એજન્ટો પછી તમામ સંઘર્ષો દૂર થાય નહીં ત્યાં સુધી યોજનાઓ સુધારવા અને અદ્યતન બનાવવા આંતરરાષ્ટ્રીય રીતે પ્રત્યાયન કરે છે.

યોજનાની ગમે તે એક તરેહમાં, શ્યામપટ સ્થાપત્ય આયોજન સિધ્ધ કરવા માટે અવારનવાર ઉપયોગમાં લેવાય છે. આ યોજનામાં, એજન્ટો યોજનાઓનો પ્રચાર કરે છે અને તમામ એજન્ટોને સુગમ્ય હોય એવા સામાન્ય શ્યામફલકમાંથી યોજનાઓ વાંચે છે. જ્યાં સુધી સંઘર્ષોનો નિકાલે પરિષદ તરેહમાં પાર પડાય છે.

◆ **વાટાઘાટ (સુલેહ)**

વિતરિત સમસ્યા નિવારણમાં બે તબક્કાઓએ વાટાઘાટની જરૂર રહે છે.

- સમસ્યા નિવારણ માટે એજન્ટોના જૂથને સાથે મૂકતી વખતે
- સમસ્યા નિવારણ વખતે ઉપસ્થિત થતા સંઘર્ષો સુલઝાવવા.

આગલી વાટાઘાટ એ Contract Net protect (CNP) તરીકે જાણીતી પ્રત્યાય વાટાઘાટ પ્રયુક્તિ દ્વારા સામાન્ય રીતે કરાય છે. કેન્દ્રિયકૃત બજાર નમૂનો એ CNP પરત્વે પાયારૂપ છે. બજારમાં વ્યવસ્થાપક એજન્ટો ઠેકેદાર એજન્ટો હોય છે.

વ્યવસ્થાપક એજન્ટો કેટલીક કક્ષાઓ સમસ્યા નિવારણમાં રસ ધરાવતા હોય છે. ઠેકેદાર એજન્ટો એ છે કે જેમની પાસે પેટા-સમસ્યાઓને ઉકેલવા સ્રોતો અને વિશેષજ્ઞમત હોય છે અને તેઓ આવી પેટા - સમસ્યાઓના ઉકેલવા અને ઠેકેદાર એજન્ટોના જૂથમાંથી સેવાઓ મેળવવા દરખાસ્તને પરિપૂર્ણ કરવા માટે દરખાસ્ત કરે. વ્યવસ્થાપક એ કરાર જાહેરાત કરે છે અને કરાર કરનાર એજન્ટો પાસેથી બોલીઓ (હરાજી) ની સોંપણીને આમંત્રે છે. બોલીઓની પ્રાપ્તિ પર, વ્યલ્થાપક એજન્ટ બોલીઓનું મૂલ્યાકંન કરે છે અને સૌથી યોગ્ય બોલી બોલનારને કરાર (ઠેકો) આપે છે.

ઈ-વાણિજયના કિસ્સામાં, વેપાર અને ખરીદીના સંદર્ભમાં વિક્રેતા એજન્ટો (Seller agents) અને

ગ્રાહક એજન્ટો (Buyer agents) તરીકે ઓળખાતો વર્ગ સેવાઓમાં મૂકાય છે. આ એજન્ટો વાટાઘાટયુક્ત પધ્ધતિમાં ઉપયોગકાર વતીથી ખરીદ/વેચાણ માટે શક્તિમાન હોય છે. તેઓ ઘણીવાર મૂલ્ય વાટાઘાટ એજન્ટો (Pria Negotiation Agents) તરીકે પણ કહેવાય છે. વેચાણ એજન્ટ માટે માર્ગદર્શક સિદ્ધાંત બોલી ખોલવાની સર્વોચ્ચ ઈચ્છનીય હિંમત, વાટાઘાટને પ્રત્યેક તબક્કે હિંમત ઘટાડા માટેનું સૂત્ર અને સૌથી ઓછી કિંમત કે જેની આગળ વસ્તુ ન વેચાય એ (માર્ગદર્શક સિધ્ધાંત) છે. એ જ રીતે ખરીદી એજન્ટ લઘુત્તમ ઈચ્છનીય ખરીદી કિંમત, વાટાઘાટના પ્રત્યેક તબક્કે કિંમત વધારવા માટેનું સૂત્ર અને સૌથી ઊંચી કિંમત કે જેની આગળ વસ્તુ ખરીદાય નહીં તે દ્વારા માર્ગદર્શિત કરાય છે.

- **તમારી પ્રગતિ ચકાસો**

3. વેચાણ બુદ્ધિમાન એજન્ટ કોઈ વસ્તુ માટે ઈચ્છનીય વેચાણ કિંમત રૂા. 8000=00 ની જાહેરાત કરે છે. વાટાઘાટના પ્રથમ તબક્કામાં, એજન્ટ રૂા. 256/- ના કિંમત ઘટાડાની દરખાસ્ત કરે છે. કિંમત ઘટાડા માટેનું સૂત્ર એ વાટાઘાટના અગાઉના તબક્કામાં ઘટાડા (કટોતી) તરીકે દરખાસ્ત કરાયેલ રકમની કરી દરખાસ્ત કરવાનું છે. વાટાઘાટના ત્રીજા તબક્કાના અંતે એજન્ટ દ્વારા કઈ કિંમતની દરખાસ્ત કરાય છે ? સૌથી લઘુત્તમ કિંમત કઈ છે કે જેની આગળ આગળ એજન્ટ તેનું ઉત્પાદન વેચશે નહીં ?

નોંધ : 1. નીચે આપેલી જગ્યામાં તમારા ઉત્તરો લખો

2. એકમના અંતે આપેલા ઉત્તરો સાથે તમારો ઉત્તરો ચકાસો

....

....

....

....

....

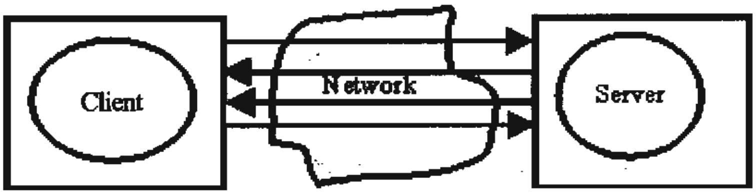
....

19.7 મોબાઈલ એજન્ટો - ગતિશીલ એજન્ટો (MOBILE AGENT)

માળખાં ટ્રાફીક (વાહન વ્યવહાર) થી અત્યંત અતિબોજાયુક્ત થઈ રહ્યાં છે. ભારે ટ્રાફીકના કારણે પ્રત્યુત્તર સમય દિવસે દિવસે વધી રહ્યા છે. આપણે એવા તબક્કે પહોચ્યાં છીએ જ્યાં વધારે અસરકારક રીતે મૂળભૂત માળખાનો ઉપયોગ કરવાની જરૂર છે. ગતિશીલ એજન્ટો આ બાબતમાં ઉકલે આપે છે. ગતિશીલ એજન્ટ આ બાબતમાં ઉકેલ આપે છે. ગતિશીલ એજન્ટ (MA) ને બુદ્ધિમાન કાર્યક્રમ કે જે એક યજમાન યંત્ર પરથી વિભિન્નતાયુક્ત માળખામાં સ્થળાતંર કરે છે અને સ્થળાંતરીય તથા ગણનાત્મક સ્વાયત્તતા ધરાવે છે એ રીતે વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય સ્થળાતર કરે છે અને સ્થળાતરીય તથા ગણનાત્મક સ્વાયત્તતા ધરાવે છે. એ રીતે વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય સ્થળાતરીય સ્વાયત્તતાથી, આપણે સમજીએ છીએ કે કાર્યક્રમ ક્યારે અને ક્યાં સ્થળાતંર કરવું તે નક્કી કરવા અને મુસાફરી માટે તેનો માર્ગ પસંદ કરવા શક્તિમાન છે. ગણનાત્મક સ્વાયત્તતાથી, આપણે સમજીએ છીએ કે કાર્યક્રમ માળખા ઉપર અન્ય યજમાન તરફ ખસવા અને નવા યજમાન તરફ ખસવા અને નવા યજમાન પર અમલ બજાવવી શરૂ કરવા તેનો પોતાનો અમલ બજાવણી પડતો મૂકવા શક્તિમાન છે. ઉપરાંત, બુદ્ધિમાન એજન્ટ હોવાના કારણે, સારણી 19.1 માં યાદી કરાયા મુજબ કેટલીક લાક્ષણિકતાઓ ધરાવતો હોવો જ જોઈએ.

એક યંત્ર પરથી બીજા યંત્ર પર ફરતો અને વિવિધ યંત્રો પર પોતાની જાતે કાર્યાન્વિત થતો નાના કાર્યાન્વિત કરી શકાય એવા કાર્યક્રમના ગતિશીલ એજન્ટોમા સપાટી નીચે રહેતા સંકલ્પનાઓ હાલના ગણનાત્મક ઉદાહરણમાં કાંતિકારી પરિવર્તનનું પ્રતિનિધિત્વ રજૂ કરે છે. હાલના સમયનાં અમલ બજાવણી કરનાર કાર્યક્રમો યંત્ર નિવાસી હોય છે. કાર્યક્રમો તેઓ જેમાં સ્થાપિત થયા છે તે યંત્રમાં

સંચાલિત થાય છે. દાખલા તરીકે અસીલ કાર્યક્રમ અસીલ યંત્ર પર ચાલે છે અને સર્વર કાર્યક્રમ એ સર્વર યંત્ર પર ચાલે છે. તેઓ આકૃતિ 19.3 (એ) માં ચિત્રિત કર્યા મુજબ માળખાં મારફતે માહિતીની અદલાબદલી કરે છે. માહિતી વિનિમય ઘણો માળખા ટ્રાફીક (ભીડ) સર્જે છે જે માળખાને ભીડવાળુ બનાવે છે અને નિર્બળ પ્રત્યુત્તર સમયો તરફ દોરી જાય છે. બીજી બાજુએ MA રૂપરેખામાં, એજન્ટ આરપાર ફરે છે અને માહિતી વિનિમય આકૃતિ 19.3 (બી) માં ચિત્રિત કર્યા મુજબ સર્વર યજમાન યંત્ર ઉપર સ્થાનિક બનાવાય છે.



આકૃત્તિ 19.3 (A) અસીલ સર્વર રૂપરેખા

આકૃતિ 19.3. (B) ગતિશીલ એજન્ટ રૂપરેખા

યજમાન કમ્પ્યુટર કે જેમાં MA સામાન્ય રીતે નિવાસી હોય છે. તેને ગૃહ સ્થળ કહેવાય છે. આકૃતિ 19.3 (બી) માં લાંબી ઘાટી રેખા તીર એ MA નું ગૃહસ્થળમાંથી મુલાકાતી સ્થળ (સર્વર યજમાન) માં ફરવાનું સૂચવે છે અને તૂટક રેખા તીર યજમાન સ્થળ ઉપર તેના ગણનને પુરું કર્યા બાદ તેના ગૃહ સ્થળ તરણ MA વાપસીનો સંકેત કરે છે.

MA અભિગમ માળખાના (ભીડ) ટ્રાફિક (વાહનવ્યવહાર) ને મહત્વની રીતે ઘટાડે છે. અત્યારના ગણનાત્મક નમૂના કે જેમાં માહિતી કાર્યક્રમ તરફ કરે છે તેની વિરુદ્ધ નવો MA નમૂનો કાર્યક્રમને એવા સ્થળે લઈ જાય છે. જ્યાં માહિતી હાજર હોય છે. આમ છતાં MA ટેક્નોલોજી માત્ર ઉદ્ભવતી રહી છે અને ધીમે ધીમે પરિપક્વ બની રહી છે. કેટલાક પ્રખ્યાત MAS હાલ Telescript of General Magic Jrl Agent of JBM Japan and Tel/tk and JAT/Lite Jawa Agent Template તથા Sun Micn પધ્ધતિઓની બંને મૂળભૂત માળખાંનો સમાવેશ કરે છે.

19.7.1 ફાયદાઓ (લાભો) : (Advantages)

અગાઉ ઉલ્લેખ કરાયા મુજબ, ગતિશીલ એજન્ટો ગણનાત્મક નમૂના (ઉદાહરણ) માં ક્રાંતિકારી પરિવર્તનને રજૂ કરે છે. ગણન માહિતી તરફ કરે છે, માહિતી ગણન તરફ ફરે તેના બદલે, આવો અભિગમ અનેક ફાયદાઓમાં પરિણમે છે.

- માળખાનો (ભીડ) ટ્રાફિક ઘટાડે છે.
- માળખા સ્રોતોનો ઓછો ઉપયોગ
- માળખાના ખર્ચમાં ઘટાડો
- વાસ્તવિક - સમય હસ્તીઓનો સ્થાનિક અંકુશ
- વિશાળ કદના માહિતીનું સ્થાનિક પ્રક્રિયાકરણ
- ગતિશીલ અનુકુલન અને
- મુક્ત બજાર વિનિયોગો

માળખાની ભીડ બે બાબતો પર ઘટે છે. પ્રથમ માળખા ઉપર કોઈ માહિતી વિનિમય નથી. બીજુ, માળખા ઉપર ની પ્રત્યેક માહિતી હલનચલન એક શિષ્ટાચારનો સમાવેશ કરે છે. જે ભીડને ઉર્ધ્વસ્થ કરવામાં યોગદાન આપે છે. માહિતી વિનિમય નહીં હોવાના કારણ ઉર્ધ્વસ્થ ભીડ શૂન્ય હોય છે. માત્ર

ગતિશીલ એજન્ટો એક યંત્ર પરથી બીજા યંત્ર પર ફરે છે. તે કારણથી માળખા સ્રોતો જેવા કે મધ્યસ્થ ગ્રંથીઓમાં અંતઃસ્થ જગ્યા કે જે વિશાળ કદના માહિતી હલનચલન માટે જરૂરી છે તેનો ઓછામાં ઓછો ઉપયોગ થાય છે. માળખાનો ખર્ચ મહત્વની રીતે ઓછો કરાય છે કારણ કે માળખું એજન્ટને ફેરવવા માટે ઓછા ગાળા માટે રોકાય છે.

વાસ્તવિક સમય હસ્તીઓ ગતિશીલ એજન્ટને ગતવ્યવસ્થાન ગ્રંથી સુધી મોકલી આપીને સ્થાનિક રીતે અંકુશિત કરી શકાય છે. નહીં તો, અંકુશ માળખા ઉપર ભારે માંગણીઓ ઉપસ્થિત કરીને દૂરથી કરાય છે. માહિતીનાં વિશાળ કદ માળખા પર સ્રોતોનો સમાવેશ કર્યા સિવાય સ્થાનિક રીતે પ્રક્રિયા કરી શકાય છે. બુદ્ધિમાન હોવાના કારણે ગતિશીલ એજન્ટો સ્થાનિક પરિસ્થિતિઓને પોતાની જાતને અનુકુલન સાધી શકે કે જેથી ધારણાકૃત કાર્ય કાર્યક્ષમરીતે પુરુ કરી શકાય. દાખલા તરીકે વાટાઘાટ કરનાર એજન્ટ વિરોધીમાંથી પ્રતિભાવ પર આધાર રાખીને વિવિધ વ્યૂહો ઉપયોગ કરે. ગતિશીલ એજન્ટો સામાન્યરીતે માહિતી સમાજમાં ઈ-વાણિજ્ય અને ઈ-વેપાર વિનિયોગો માટે આદર્શ રીતે માફક આવે છે.

19.8 અન્ય બુદ્ધિમાન એજન્ટો (OTHER INTELLIGENTS AGENTS)

અત્યાર સુધી આપણે ચર્ચા કરી તે બુદ્ધિમાન એજન્ટો જેવા કે ઇન્ટરનેટ બુદ્ધિમાન એજન્ટો વિતરિત બુધિમાન એજન્ટો અને ગતિશીલ બુદ્ધિમાન એજન્ટો સમગ્ર બુદ્ધિમાન એજન્ટોના મુખ્ય વર્ગો રચે છે. જે વર્ગોને વિવિધાપૂર્ણ ક્ષેત્રોમાં વિસ્તૃત વિનિયોગ જોવા મળે છે. અન્ય પ્રકારના બુદ્ધિમાન એજન્ટો છે જેઓની સાહિત્યમાં ચર્ચા કરાઈ છે. આ કક્ષાના કેટલાક અગત્યના એજન્ટો છે.

- ટાઇપ કરાયેલ સંદેશા એજન્ટો
- સંગમ કડી એજન્ટો
- પ્રતિક્રિયાત્મક એજન્ટો
- ભિન્ન ઘટકયુક્ત એજન્ટો

ટાઇપ કરાયેલ સંદેશા એજન્ટો (TMA) વિતરીત એજન્ટોને ચોક્કસ વર્ગ ગણાય છે. જેઓ KQML જેવા એજન્ટ પ્રત્યાયન ભાષા (ACL) ટાઇપ કરાયેલ સંદેશાઓનો ઉપયોગ કરીને વિતરીત હિસાબ (અડસટ્ટો) કરવાનું કાર્ય કરે છે. તેઓ કાર્ય સિધ્ધ કરવા સંદેશાઓની અદલાબદલી કરે છે. પ્રત્યુત્તર સંદેશાઓ આવશ્યક રીતે પ્રશ્નોનો પ્રત્યક્ષ કે મર્યાદિત જવાબ નથી. સંદેશાઓ તેની બુદ્ધિમાન શક્તિના આધારે એજન્ટ દ્વારા સ્વૈચ્છિક રીતે અપાતી વધારાની માહિતીનો સમાવેશ કરે. આ અર્થમાં, TMAs એ અસીલ - સર્વર આંતરક્રિયાઓની ખામીઓ પાર કરે છે. વિશ્વસનીયતા સંદેશા વિતરણએ TMLs ની અગત્યની જરૂરિયાત છે.

ટાઇપ કરેલા સંદેશા એજન્ટના મુખ્ય વિનિયોગો પૈકી એક દૂરભાષના ક્ષેત્રમાં તેઓને દૂરભાષા પ્રસાર સેવાઓમાં મૂકાય છે. જે TMA બહેરી વ્યક્તિઓ અથવા ઓછું સાંભળનાર વ્યક્તિઓ અથવા મૂંગી વ્યક્તિઓ સાથે વિશિષ્ટ રીતે રચાયા છે. દૂરભાષા સુવિધાનો ઉપયોગ કરીને એક સામાન્ય વ્યક્તિ સાથે પ્રત્યાયન કરવા માત્રની મૂંગી વ્યક્તિના કિસ્સાનો વિચાર કરો. બહેરી મૂંગી વ્યક્તિના કિસ્સાનો વિચાર કરો. બહેરી વ્યક્ત તેના ટર્મીનલ (મંતવ્ય સ્થાન) પર સંદેશો ટાઇપ કરે છે. સંદેશો પછી ટાઇપ કરાયેલ સંદેશો એજન્ટને મોકલાય છે. જે તેનું અવાજમાં સંયોજન કરે છે અને એ જ બાબતને (પ્રાપ્તકાર) રીસીવરને પ્રસાર કરે છે. (પ્રાપ્તકાર) રીસીવર ના અવાજ પ્રત્યુત્તરને જેવો હોય તેવો મૂક વ્યક્તિને મોકલાય છે. જે દેખીતી રીતે સંદેશો સાંભળે છે. એ જ રીતે જો ઓછું સાંભળનાર વ્યક્તિને દૂરભાષ સેવાનો ઉપયોગ કરવો હોય તો ટાઇપ કરેલ સંદેશા એજન્ટ પ્રત્યુત્તર અવાજનું સંદેશામાં રૂપાંતર કરે છે અને તે વ્યક્તિના ટર્મીનલ (મતવ્ય સ્થાન) પર નિદર્શન કરે છે. બહેરી વ્યક્તિની વાણી આમ છતાં, જેવી હોય એવી જ પ્રાપ્ત કરનારને સંચાલિત કરાય છે. TMA એ સરળ વાણી ઓળખ અને વાણી સંયોજન પદ્ધતિથી અલગ છે. બુદ્ધિમાન હોવાના કારણે TMA પ્રક્રિયાને ઉપયોગકારોના ગુણો શીખે છે (જાણે છે) અને તેમને વાણી અને સંદેશા રૂપાંતર પ્રક્રિયામાં વિનિયોગ કરે છે.

સંગમકડી એજન્ટો એ વ્યક્તિત્વ મદદનીશો જેવાં હોય છે. તેઓ ઉપયોગકાર સાથે નિકટતાથી કામ કરે છે અને ઉપયોગકાર અને સંગમકડી એજન્ટ માટે એક જ પ્રકારનું કાર્ય પર્યાવરણ હોવાના લીધે તેઓ એક જ /સમાન વિનિયોગોનો પ્રવેશ કરે છે અને સમાન માહિતી સંગ્રહોની હિસ્સેદારી કરે છે.

સંગમકડી એજન્ટોનાં કેટલાંક અગત્યનો કાર્યો પંચાગ જાળવણી, સભાઓનો કાર્યક્રમ ઘડવો, નિર્ધારિત સભા માટે સ્મૃતિપત્ર જેવા સ્મૃતિ સાધનો પૂરા પાડવા, જવાબો લખવા, આવતા સંદેશાઓ ચકાસવા (ગાળવા) અને ઉપયોગકાર વતી ખરીદી વેચાણનો સમાવેશ કરે છે. સમારંભનો કાર્યક્રમ ઘડવામાં સભાઓ માટે દરખાસ્તનો સ્વીકાર અથવા અસ્વીકાર અને સભાના સમયની વાટાઘાટો કરવી અને આખરી ઓપ આપવાની બાબતો સમાવિષ્ટ કરે છે. સંગમકડીમાં ઘડતર કરી શકાય છે. વ્યક્તિગત મદદનીશનાં મોટા ભાગનો કાર્યો વ્યવસ્થાપન અભિમુકિત હોય છે. આવાં કાર્યોનાં ઉદાહરણો માહિતી વિતરણ, નિયંત્રણ, અલગ તારવણી, સારાંશ બનાવવા, ભાષાંતર કરવું (રૂપાતર કરવું) હેવાલ તૈયારી અને સાવધાન કરવું છે.

પ્રતિક્રિયાત્મક એજન્ટો એ છે જેઓ જ્યારે કોઈ બનાવ બને અથવા પરિસ્થિતિ ઉપસ્થિતિ થાય ત્યારે સક્રિય બને છે. તેઓ મુખ્યત્વે પ્રક્રિયા અંકુશ વિનિયોગોમાં વપરાય છે. તેઓ અનુભવમાંથી શીખે છે અને પરિસ્થિતિની તેમની અનુભૂતિ અને નિર્ણય ઘડતર પ્રક્રિયાને સુધારે છે. ભિન્ન ઘટકયુક્ત એજન્ટો એક કરતાં વધારે એજન્ટમાં કાર્યો બજાવે છે અને તેઓ અધિ-એજન્ટો (પશ્ચાત્ એજન્ટો) તરીકે ગણાય છે.

- **તમારી પ્રગતિ ચકાસો**

4. જ્યારે કોઈ મૂક વ્યક્તિને બહેરી વ્યક્તિ માટે પ્રત્યાયન કરવું હોય ત્યારે ટાઈપ કરાયેલ સંદેશા, એજન્ટની ભૂમિકા સમજાવો.

નોંધ : 1. નીચે આપેલી જગ્યામાં તમારો ઉત્તર લખો

2. એકમના અંતે આપેલા ઉત્તરો સાથે તમારા ઉત્તરો ચકાસો.

....

....

....

....

....

....

19.9 એજન્ટ ટેક્નોલોજી (AGENT TECHNOLOGY)

બુદ્ધિમાન એજન્ટો ટેક્નોલોજી એ કૃત્રિમ બુધિમત્તા ટેક્નોલોજીનો ભાગ છે. કૃત્રિમ બુદ્ધિમત્તામાં વિકાસ 1950 ના દાયકામાં શરૂ થયો ત્યારથી, નિષ્ણાત પધ્ધતિઓ, કુદરતી ભાષા પ્રક્રિયાકારો, રોબોટસ, કમ્પ્યુટર દષ્ટિ પધ્ધતિઓ, બુદ્ધિમાન એજન્ટો વગેરે ઘડવાના પ્રત્યનો કાર્યરત રહ્યાં છે. આ પૈકી, સૌથી વિસ્તૃત તરીકે વિનિયોગ કરાયેલ અને વાણિજ્યીક રીતે સફળ કૃત્રિમ બુદ્ધિમત્તા ટેક્નોલોજી એ નિષ્ણાત પધ્ધતિ છે. નિષ્ણાંત પધ્ધતિઓ 1970 ના પાછળના દાયકાથી ઉપયોગમાં રહી છે. બીજી બાજુએ, એજન્ટ ટેક્નોલોજી સાપેક્ષરીતે નવી છે અને 1990 ના દાયકા દરમિયાન વિકસિત છે. પછી હવે, શું બુદ્ધિમાન એજન્ટો એ નિષ્ણાત પધ્ધતિઓના કુદરતી ઉત્ક્રાંતિ છે ? આ પ્રશ્નનો જવાબ છે ચોક્કસ 'ના' કેટલાંક કાર્યો, વિનિયોગ ક્ષેત્રો અને લાક્ષણિકતાઓ છે જેઓ બંને નિષ્ણાંત પધ્ધતિઓ અને બુદ્ધિમત્તા એજન્ટોને સામાન્ય છે પરંતુ બુદ્ધિમત્તા એજન્ટ ટેક્નોલોજી એ નિષ્ણાંત પધ્ધતિઓમાંથી વિશાળ રીતે ભિન્ન છે અને વધારે સામાન્ય છે.

નિષ્ણાત પધ્ધતિઓ વિશિષ્ટતાકૃત અને સામાન્યરીતે સંકીર્ણ સમસ્યા વિસ્તર્યો સાથે સંબંધ ધરાવે છે. જ્ઞાન પ્રાપ્તિ અને અનુમાનએ નિષ્ણાત પધ્ધતિઓનાં બે સૌથી મોટાં અગત્યનાં કાર્યો છે. તેઓ જ્ઞાન નિષ્ણાતો અથવા પ્રલેખિત સ્ત્રોતોમાંથી પ્રાપ્ત કરે છે અને એક જ્ઞાન આધાર સર્જે છે. તેઓ આ જ્ઞાન આધારનો ઉપયોગ કરે છે. અનુમાનો કરે છે અને ઉપયોગકાર માટે નિર્ણયો લે છે.

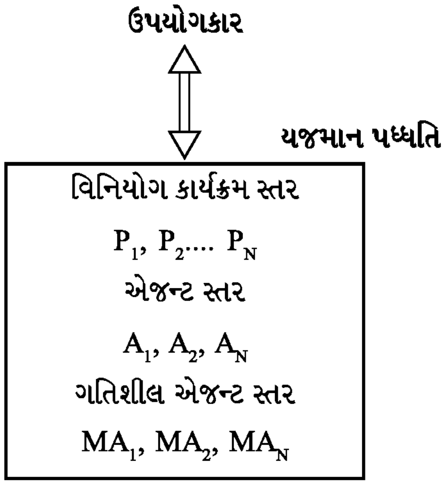
બુદ્ધિમાન એજન્ટો પણ જ્ઞાન આધાર રચે છે, અનુમાનો કરે છે અને નિર્ણયો લે છે. મોટા ભાગની નિષ્ણાત પધ્ધતિઓ એકલવાયાં પેકેજ હોય છે. બુદ્ધિમાન એજન્ટએ સંગમકડી એજન્ટોના કિસ્સામાં એકલવાયા હોય, વિતરિત એજન્ટોના કિસ્સામાં સહકારી હોય અને વેબ બ્રાઉઝીંગ એજન્ટોના કિસ્સામાં સહકારપૂર્ણ હોય. ગતિશીલ એજન્ટો એજન્ટ ટેક્નોલોજી માત્ર કૃત્રિમ બુદ્ધિમત્તા ટેક્નોલોજીમાંથી

હજી એક અન્ય પરિમાણ ઉમરે છે. એજન્ટ ટેકનલોજી માત્ર કૃત્રિમ બુદ્ધિમત્તામાંથી વિકસિત થઈ નથી પણ વિતરિત ગણના અને માહિતી સંગ્રહો, સોફ્ટવેર રચના અને માળખા ટેક્નોલોજી માહિતી સંગ્રહો, સોફ્ટવેર રચના અને માળખા ટેક્નોલોજીમાંથી વિસ્તૃત રીતે ખેંચી લેવાઈ છે. એજન્ટ ટેક્નોલોજીની વિશાળતા અને Agent Based Software Engineering ABSE or Agent Oriented Software Engineering (AOSE) (એજન્ટ આધારિત સોફ્ટવેર એન્જિનિયરીંગ અથવા એજન્ટ અભિમુખિત સોફ્ટવેર એન્જિનિયરીંગ) તરીકે ઓળખાતી નવી શાખાના ઉદ્ભવ તરફ દોરી રહી છે.

ગણનાના નવાં પરિમાણો તરફ આવતાં, બુધ્ધિમાન એજન્ટ ટેક્નોલોજી એવી બાબતનો સમાવેશ કરે છે કે જે પરંપરાગત સોફ્ટવેર ટેક્નોલોજીનો ભાગ નથી. બુદ્ધિમાન એજન્ટ ટેક્નોલોજીની વિવિધ બાબતો નીચે પ્રમાણે છે.

- એજન્ટ લાક્ષણિકતાઓ અથવા પ્રતિકૃતિ
- એજન્ટ જીવન-ચક્ર પ્રતિકૃતિ
- ગણનાત્મક પ્રતિકૃતિ
- સ્થળાંતર પ્રતિકૃતિ
- સુરક્ષા પ્રતિકૃતિ
- પ્રત્યાયન પ્રતિકૃતિ

સૌ પ્રથમ, બુદ્ધિમાન કાર્યક્રમ હોવાના લીધે, બુદ્ધિમાન એજન્ટને બુદ્ધિમાન એજન્ટની આવશ્યક લાક્ષણિકતાઓ હોવી જોઈએ. આમાં સ્વાયત્તાના, સહકારપૂર્ણ, સ્વતંત્ર અને સહચારી કાર્ય, ગતિશીલતા અને શીખવાની અને નિર્ણય લેવાની શક્તિઓનો સમાવેશ કરે છે. આ કૃત્રિમ બુદ્ધિમત્તા ટેક્નોલોજીમાંથી ઉતરી આવેલી બુદ્ધિમાન બાબતો છે. યજમાન કમ્પ્યુટર પદ્ધતિ પર કાર્યાન્વિત થવા બુદ્ધિમાન એજન્ટ માટે વિશિષ્ટ પર્યાવરણ આકૃતિ 19.4 માં દર્શાવ્યું છે. પર્યાવરણને કેટલીકવાર એજન્ટનું વાસ્તવિક યંત્ર કહેવાય છે. વાસ્તવિક યંત્રના મથાળે ઉપયોગકાર છે જે વિનિયોગ કાર્યક્રમ ધારણ કરાયેલ કાર્યો બજાવવા માટે એક અથવા વધારે બુદ્ધિમાન એજન્ટોને આહ્વાન આપે છે. આ એજન્ટો એકલવાયા, વિતરિત અથવા સહકારી હોય. ગતિશીલ એજન્ટો સામાન્યરીતે બિનગતિશીલ બુદ્ધિમાન એજન્ટોના અંકુશ હેઠળ હોય છે. આહ્વાન આપનાર એજન્ટ ઘણીવાર (મોકલનાર) રવાના કરનાર કાર્યક્રમ તરીકે ઓળખાય છે. કેટલીક રચનાઓમાં, વિનિયોગ કાર્યક્રમો બુદ્ધિમાન એજન્ટ સ્તરને પાર કર્યા સિવાય ગતિશીલ એજન્ટોને પ્રત્યક્ષરીતે આહવાન આપે.



આકૃત્તિ 19.4 બુદ્ધિમાન એજન્ટ પર્યાવરણ

બુદ્ધિમાન એજન્ટ ટેક્નોલોજીની અન્ય બાબતો એ બુદ્ધિમાન એજન્ટોના સોફ્ટવેર સ્થાપત્ય અને ક્રિયાત્મકતા સાથે સંબંધિત છે. બુદ્ધિમાન એજન્ટ સોફ્ટવેર ટેક્નોલોજીનું સ્તરકૃત સ્થાપત્ય આકૃતિ 19.5 માં દર્શાવ્યું છે સ્થાપત્ય છે માં સ્તરો છે. સૌથી ઉપરનાં સ્તરે એજન્ટ લાક્ષણિકતાઓ સ્તર છે અને તળિયે પ્રત્યાયન સ્તર છે. અગાઉ ઉલ્લેખ કર્યા મુજબ એજન્ટ લાક્ષણિકતાઓ સ્તર છે. અગાઉ

ઉલ્લેખ કર્યા મુજબ એજન્ટ લાક્ષણિકતાઓ સ્તર એજન્ટની બુદ્ધિમત્તા બાબતો સાથે સંબંધિત છે.

જીવન ચક્ર સ્તર બુદ્ધિમાન એજન્ટ સ્થિતિઓ સાથે સંબંધ ધરાવે છે. બુદ્ધિમાન એજન્ટ નીચે આપેલાં સ્તરો પૈકી એક સ્તરમાં હોય, સુષુપ્ત સ્થિતિ તત્પરતા સ્થિતિ, ક્રિયાત્મક સ્થિતિ અથવા સ્થગિત સ્થિતિ, શરૂઆતમાં બુદ્ધિમામ એજન્ટ સુષુપ્ત સ્થિતિમાં હોય છે અને નિષ્ક્રિય હોય છે. જ્યારે આહ્‌વાન કરાય છે. IA or MA તત્પરતા સ્થિતિમાં પ્રવેશે છે. તત્પરતા સ્થિતિમાંથી તે ક્રિયાત્મક સ્થિતિ તરફ ખસે છે. જેવાં પ્રક્રિયાકાર તેને કાર્યાંવિત કરવા ફાળવવામાં આવે કે તરત.

એજન્ટ લાક્ષણિકતાઓ
જીવનચક્ર પ્રતિકૃતિ
ગણનાત્મક પ્રતિકૃતિ
સુરક્ષા પ્રતિકૃતિ
સ્થળાતંર પ્રતિકૃતિ
પ્રત્યાયન પ્રતિકૃતિ

આકૃતિ 19.5 બુદ્ધિમાન એજન્ટનું સોફ્ટવેર સ્થાપત્ય

ગતિશીલ એજન્ટના કિસ્સામાં, એક વધારાની સ્થિતિ હોય છે. જેને પરિવહન સ્થિતિ કહેવાય છે. ગતિશીલ એજન્ટે એક યજમાનમાંથી બીજા યજમાન તરફ ફરતાં પહેલાં પોતાની જાતને સ્થગિત કરવી જ જોઈએ. ગૃહસ્થાન મુલાકાતી સ્થાન તરફ અથવા એક મુલાકાતી સ્થાનથી અન્ય તરફ અથવા મુલાકાતી સ્થાનથી ગૃહ સ્થાન તરફ પરત ફરતા એ સંક્રાંતિ/પરિવહન સ્થિતિમાં હોય.

બુદ્ધિમાન એજન્ટોનું ગણનાત્મક માળખું એ એજન્ટ કાર્યક્રમનાં અલગ એકમોની રચના, આંતર લઘુમાત્રા પ્રત્યાયન, માહિતી સંચાલન અને ક્રિયાત્મકતા અંકુશ સાથે સંબંધ ધરાવે છે તે માહિતી સંક્ષેપ અને જ્ઞાન આધાર વ્યવસ્થાપન સાથે સંબંધ ધરાવે છે. જ્ઞાન અને સામાન્ય રીતે વસ્તુ અભિમુખિત પધ્ધતિમાં નિયમો અથવા માળખાં તરીકે આયોજિત થાય છે.

સુરક્ષા લક્ષણો માસ માટે ખાસ કરીને મહત્વના હોય છે અને તેઓ બે બાબતો સાથે સંબંધ ધરાવે છે. મુલાકાતી સ્થાન કમ્પ્યુટર કાર્યક્રમોનું રક્ષણ, ખંડનાત્મક, ગતિશીલ એજન્ટનુ રક્ષણ. અવેજીઓનો ઉપયોગ અને માળખું અને રક્ષણ અને ખંડનાત્મક મુલાકાતી સ્થાનમાંથી ગતિશીલ એજન્ટનું રક્ષણ. અવેજીઓનો ઉપયોગ અને પ્રતિબંધોની આયાત મુલાકાતી સ્થાન કાર્યક્રમોનું રક્ષણ કરે છે. ચોક્કસ આંતરક્રિયા શિષ્ટાચારો અને એજન્ટ પ્રત્યાયન ભાષાઓ (ACL) અને ગતિશીલ એજન્ટોનું રક્ષણ કરે છે. ચોક્કસ માર્ગોનો ઉપોગ અને પ્રતિબિંધોની નિકાસ માળખાનું રક્ષણ કરે છે. ખંડનાત્મક મુલાકાતી યજમાનો એજન્ટની ગોપનીય માહિતીની તપાસ કરવાનું, એજન્ટના માહિતી સંગ્રહ અથવા સંકેતને બદલવાનું અને એજન્ટને ખતમ કરવાના પ્રયત્નનું વલણ દાખવે છે. ગતિશીલ એજન્ટને મુલાકાતી યજમાનથી રક્ષણ આપવું મુશ્કેલ છે. પ્રવેશ અંકુશ ક્રિયાવિધિઓ સામાન્યરીતે ગતિશીલ એજન્ટોને દુષ્ટ યજમાનોથી બચાવવા ઉપયોગ કરાય છે.

સ્થળાંતર બાબતો નવા યજમાનોની શોધ જાણીતા યજમાનોના ભૌતિક સ્થાનો, મિલન સ્થાનો શોધવા અને માર્ગ આયોજન તથા વાસ્તવિક વાહનવ્યવહારનો સમાવેશ કરે છે. KQML ની જેમ ACL એ ઉપયોગકારો સાથે પ્રત્યાયન માટે આલેખીય ઉપયોગકાર સંગમકડી (GUI) અને બે એજન્ટો વચ્ચે પ્રત્યાયન માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

19.10 સારાંશ (SUMMARY)

આ એકમ બુદ્ધિમાન એજન્ટો સાથે સંબંધિત છે. જેઓની ઊભરતી માળખાકૃત માહિતી સમાજમાં મહત્વની ભૂમિકા ભજવવા અપેક્ષા રખાય છે. બુદ્ધિમાન એજન્ટો ચબરાક સોફ્ટવેર કાર્યક્રમો છે. જેઓ માનવીઓને તેમનાં કાર્યો વધારે સારી રીતે બજાવવા માટે બુદ્ધિમાન આગતા પૂરાં પાડે છે. તે

બહાર લાવ્યા બાદ, એકમ બુદ્ધિમાન એજન્ટોની ઔપચારિક વ્યાખ્યાઓનું નિરૂપણ કરે છે. કઈ વસ્તુ બુદ્ધિમત્તા ઘડે છે અને બુદ્ધિમતા માટે કેવી રીતે કસોટી કરવી તેની પછી ચર્ચા કરાય છે. બુદ્ધિમત્તાનું અગત્યની લાક્ષણિકતા એ શિક્ષણ મેળવવું તે છે. આથી IA માં શિક્ષણની પ્રક્રિયા સાથે પછી સંબંધ રખાય છે. આ ઇન્ટરનેટ એજન્ટો વિશે વિગતવાર નિબંધો (લેખ) દ્વારા અનુસરાય છે પછી પાંચ અગત્યના ઇન્ટરનેટ એજન્ટોની ચર્ચા કરાઈ છે. બુદ્ધિમાન એજન્ટોના મુખ્ય વર્ગો જેમકે વિતરિત એજન્ટો અને ગતિશીલ એજન્ટો વિગતવાર ચર્ચાયા છે. અન્ય એજન્ટો જેવા કે ટાઇપ કરાયેલ સંદેશા એજન્ટોનું ટૂંકમાં વર્ણન કરાયું છે. આખરે, એકમ એજન્ટ ટેક્નોલોજી ઉપર ચર્ચા રજૂ કરે છે જેણે સોફ્ટવેર એન્જિનીયરીંગ ક્ષેત્રને પણ આગળ વધાર્યું છે.

19.11 તમારી પ્રગતિ ચકાસોના ઉત્તરો (CHECK EXERCISE ANSWER TO SELF)

1. બુદ્ધિમાન એજન્ટ એ સ્વાયત્ત અથવા અર્ધસ્વાયત્ત ઉપયોગકાર મૈત્રીપૂર્ણ સોફ્ટવેર છે જે પ્રતિક્રિયાત્મક રીતે નિર્ણયો લેવા માટે શક્તિમાન છે અને ઉપયોગકાર પાસેથી શીખીને બુદ્ધિમાન રીતે ઉપયોગકારને સહાય કરે છે. તે સ્વતંત્ર, સહકારી અને સહચારી રીતે કામ કરી શકે છે. એક યંત્રમાંથી અન્ય યંત્ર તરફ ફરી શકે છે અને વિસ્તૃત વૈવિધ્ય સભર કમ્પ્યુટર પીઠો (મંચો) પર સંચાલન કરે છે.

2. સંબંધિત માહિતી એકત્ર કરવી એ માહિતી નિષ્ણાતનું કાર્ય છે. વ્યાપારી ગૃહના શ્રેયાન પ્રબંધક જેવા કે મુખ્ય પ્રબંધક અધિકારી અને વ્યવસ્થાપન ડિરેક્ટર વ્યાપારની સર્વોત્તમ માહિતા જરૂરિયાતો જાણે છે. આથી, માહિતી વૈજ્ઞાનિકે નિષ્ણાત તરીકે અને પરીક્ષક તરીકે ઉદ્યોગ ગૃહના ઉચ્ચ પ્રબંધક તરીકે કાર્ય કરવું જોઇએ.

3. જાહેર કરાયેલ વેચાણ કિંમત રૂા. 8000

   પ્રથમ તબક્કામાં ઘટાડો રૂા. 256

   બીજા તબક્કામાં ઘટાડો રૂા. 128

   આથી ત્રીજા તબક્કાનાં અંતે કિંમત : રૂા. 8000 – રૂા. 448 = રૂા. 7552

   લઘુત્તમ કિંમત છે 8000 – (256 + 128 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 +1) = 7489 રૂા.

4. મૂક વ્યક્તિ બોલી શકતી નથી પણ સાંભળી શકે છે. બહેરી વ્યક્તિ બોલી કે સાંભળી શકતી નથી. આથી મૂક વ્યક્તિનો સંદેશો જેમનો તેમ બહેરી વ્યક્તિને મોકલાશે. બહેરી વ્યક્તિની વાણીને TMA દ્વારા સંદેશામાં રૂપાંતરિત કરાશે અને મૂક વ્યક્તિના ટર્મીનલ (ગંતવ્યસ્થાન) તરફ મોકલાશે.

19.12 ચાવીરૂપ શબ્દો (KEY WORDS)

ACL	:	એજન્ટ પ્રત્યાયન ભાષા
એજન્ટ	:	કમ્પ્યુટર કાર્યક્રમ જે દૈનિક જીવનમાં એજન્સી દ્વારા સામાન્ય રીતે પાર પડતા કાર્યને બજાવે છે.
AOSE	:	એજન્ટ અભિમુખિત સોફ્ટવેર એન્જિનીયરીંગ
ARCOL	:	એજન્ટ પ્રત્યુત્તર અને પ્રત્યાયન ભાષા
સહકારી એજન્ટો	:	સામાન્ય લક્ષ્ય સિદ્ધ કરવા સાથે કામ કરતા એજન્ટો
સહકારી એજન્ટો	:	વિનંતી કરાયેલ સેવા પૂરી પાડીને એકબીજાને મદદ કરતા એજન્ટ
માહિતી શોધ	:	માહિતી સંગ્રહોમાંથી છૂપાયેલ કિંમતી માહિતી શોધવી તે.
FAQ	:	અવારનવાર પૂછાતા પ્રશ્નો
માહિતી પ્રાપ્તિ	:	પ્રલેખોમાંથી વિનંતી કરાયેલ માહિતી મેળવવી અને શોધવી
માહિતી પુનઃ પ્રાપ્તિ	:	વિનંતી કરાયેલ માહિતીને સમાવેશ કરતા પ્રલેખોની યાદીને શોધવી અને ઉત્પાદિત કરવી

બુદ્ધિમાન એજન્ટ	:	એજન્ટ કે જે અમુક લક્ષણો ધરાવે છે જે લક્ષણો માનવ બુદ્ધિમત્તા સાથે જોડાયેલાં હોય છે.
સંગમકડી એજન્ટો	:	એવા એજન્ટો કે જે કચેરી પ્રબંધકને વ્યક્તિગત મદદનીશના કાર્યો બજાવે છે.
જ્ઞાન આધાર	:	કમ્પ્યુટર વાચનગમ્ય સ્વરૂપમાં આયોજિત જ્ઞાન
KQML	:	જ્ઞાન પ્રશ્ન અને વ્યવસ્થાપન ભાષા
શિક્ષણ મેળવવું	:	બુદ્ધિમાન લક્ષણ જે શિક્ષણના કેટલાક સ્વરૂપને સૂચવે છે.
ગતિશીલ એજન્ટો	:	એજન્ટો કે જેઓ વિભિન્નતાયુક્ત માળખા પર્યાવરણમાં એક યંત્ર પરથી અન્ય યંત્ર પર ફરવા માટે અને કોઈપણ યંત્ર પર તેમની જાતે કાર્યાન્વિત થવા શક્તિમાન હોય છે.
સ્થળાંતરીય	:	ગંતવ્યસ્થાનો પસંદ કરવાની, માર્ગ પસંદ કરવાની અને યોજના કરવાની શક્તિ.
સ્વાયત્તતા	:	સ્વાયત્ત રીતે કાર્યક્રમ
પ્રક્રિયા સ્થિતિઓ	:	વિવિધ સ્થિતિઓ કે જેમાં સક્રિય એજન્ટ કાર્યક્રમ અસ્તિત્વ ધરાવે છે.
શબ્દશાસ્ત્ર	:	વાક્યો દ્વારા પાઠવવા અર્થ સાથે સંબંધ ધરાવે છે.
વાક્ય વિન્યાસ	:	ભાષામાં વાક્યના માળખા (રચના) ને વ્યાખ્યાયિત કરે છે.
ટાઈપ કરેલ સંદેશા એજન્ટો	:	એજન્ટો કે જેઓ કાર્ય બજાવવા ટાઈપ કરેલા સંદેશાઓ દ્વારા એકબીજા સાથે આંતરક્રિયા કરે છે.
ટ્યુરીંગ કસોટી	:	અંગ્રેજી વૈજ્ઞાનિક એલમ એમ. ટ્યુરીંગ દ્વારા ઘડાયેલ સોફ્ટવેરમાં બુદ્ધિમત્તા માટેની કસોટી
વેબ બ્રાઉઝીંગ	:	વિવિધ વેબસાઇટો સુધી પહોંચવા અને તેમની સામગ્રી પ્રવેશ કરવા ઇન્ટરનેટ દ્વારા સ્થળાંતર કરવું તે.
વેબ નિર્દેશીકરણ	:	વેબ સાઇટો ઉપર પ્રલેખોનું સૂક્ષ્મ વિક્ષણ અને ચાવીરૂપ શબ્દોની નિર્દેશિકા સર્જવી તે.
વેબ શોધ	:	વેબસાઇટોમાંથી કિંમતી માહિતી શોધવી તે જે માહિતી તેમની સામગ્રીમાં છૂપાયેલી હોય.

19.13 સંદર્ભો અને વિશેષ વાંચન (REFERENCE AND FURTHER STUDIES)

Distributed Agent Technology : An overview software Agents A review. Chapter-4 chttp://www,cs.tcd.ie/research groups/aig/iag/pubreview/chap 4/ chap-4 html)

Flatings, B. (et.al.) (2000). Intelligent AgentslLausaune : Stanford University IEEE Internet comuting. (1997). 1 (4)

Intelligent Mobile Agents. TNET : Executive summary. Chapter 5. Chttp:// www.cs.tcd. ie// research groups/aig/age/pubreieviw/ chap 4 chapt 4.html)

Rursell, stuart and Norving, Peter (2002). Artificial Intelligence : A modern Approach 2nd ed. NJ : prentice Hall.

Simons, G. L. (1984) Introducing Artificial Intelligence. Manchester : The National computing centre.

Turban, McLean, and wetherbe (2001). Information Technology for manage merit. Singapore : John wiljey & Sons Inc.