**ວິຊາ: ປັນຍາປະດິດ (Artificial Intelligence)**

1. **ປັນຍາປະດິດແມ່ນຫຍັງ?**
   * ມີຄໍານິຍາມຂອງປັນຍາປະດິດຫລວງຫລາຍ ເຊິ່ງສາມາດຈັດແບ່ງອອກເປັນ 4 ປະເພດໂດຍເບິ່ງໃນ 2 ມິຕິໄດ້ແກ່: ລະຫວ່າງນິຍາມທີ່ເນັ້ນລະບົບທີ່ຮຽນແບບມະນຸດກັບນິຍາມທີ່ເນັູ້ນລະບົບທີເປັນລະບົບທີ່ມີເຫດຜົນ (ແຕ່ບໍ່ຈໍາເປັນຕ້ອງເໝືອນມະນຸດ), ລະຫວ່າງນິຍາມທີ່ເນັ້ນຄວາມຄິດເປັນຫລັກກັບນິຍາມທີ່ເນັ້ນການກະທໍາເປັນຫລັກ
   * ປັດຈຸບັນງານວິໄຈຫລັກໆຂອງ AI ຈະມີແນວຄິດໃນຮູບທີ່ເນັ້ນເຫດຜົນເປັນຫລັກເນື່ອງຈາກການນໍາ AI ໄປປະຍຸກໃຊ້ແກ້ບັນຫາບໍ່ຈໍາເປັນຕ້ອງອາໄສອາລົມ ຫລື ຄວາມຮູ້ສຶກຂອງມະນຸດຢ່າງໃດກໍຕາມນິຍາມທັງ 4 ບໍ່ໄດູ້ຕ່າງກັນໂດຍສົມບູນນິຍາມທັງ 4 ຕ່າງກໍມີສ່ວນຮວມທີກ່ຽວກັນຢູ່
     + ລະບົບທີ່ຄິດເໝືອນມະນຸດ (Systems that think like humans) AI ຄືຄວາມພະຍາຍາມໃໝ່ອັນໜ້າຕື່ນເຕັ້ນທີ່ຈະເຮັດໃຫ້ຄອມພິວເຕີຄິດໄດ້ຄືກັບມະນຸດ ສາມາດຮຽນຮູ້, ແກ້ໄຂປັນຫາ ຫຼື ຕັດສິນໃຈໃນເລື່ອງນັ້ນໆໄດ້ຄືກັບມະນຸດ
     + ລະບົບທີກະທໍາເໝືອນມະນຸດ (Systems that act like humans) AI ຄືສິນລະປະແຫ່ງການສ້າງເຄື່ອງຈັກທີ່ເຮັດໜ້າທີ່ທີ່ຕ້ອງໃຊ້ປັນຍາເມື່ອກະທຳໂດຍມະນຸດ
     + ລະບົບທີ່ຄິດຢ່າງມີເຫດຜົນ (Systems that think rationally) AI ຄືການສຶກສາຄວາມສາມາດໃນດ້ານສະຕິປັນຍາໂດຍການໃຊ້ໂມເດວການຄິດໄລ່
     + ລະບົບທີກະທໍາຢ່າງມີເຫດຜົນ (Systems that act rationally) AI ຄືການສຶກສາເພື່ອອອກແບບຕົວກະທຳທີ່ມີປັນຍາ
2. **ການປະຍຸກໃຊ້ AI ໃນປັດຈຸບັນມີຄືແນວໃດ?**
   * ປະຈຸບັນງານວິໄຈທາງດ້ານປັນຍາປະດິດໄດ້ມີການນໍາໄປປະຍຸກໃຊ້ໃນການແກ້ໄຂບັນຫາຕ່າງໆຢ່າງກວ້າງຂວາງໃນຫລາຍໆສາຂາ ແຕ່ວຽກງານສ່ວນໃຫຍ່ຈະເນັ້ນໜັກໄປໃນຮູບແບບທີໃຊ້ເຫດຜົນເປັນຫຼັກເນື່ອງຈາກສາຂາທີ່ມີການນຳປັນຍາປະດິດໄປປະຍຸກໃຊ້ແກ້ໄຂບັນຫາບໍ່ຈຳເປັນຕ້ອງອາໄສອາລົມ ຫຼື ຄວາມຮູ້ສຶກຂອງມະນຸດ.
3. **AI ມີຜົນຫຍັງກັບ big data?**
   * ລະບົຄວາມຮູ້ ຫຼື AI ເມືອນຳມາໃຊ້ກັບຊຸດຂໍ້ມູນຂະໜາດໃຫຍ່ແລ້ວຈະຊ່ວຍໃຫ້ຜູ້ໃຊ້ສາມາດດຶງຂໍ້ມູນທີ່ເປັນປະໂຫຍດຈາກການນຳເຂົ້າຂອງຂໍ້ມູນຂະໜາດໃຫຍ່ ແລະ ດຶງຂໍ້ມູນທີ່ບໍ່ຄົບຖ້ວນອອກມາໄດ້.
4. **ຂອບເຂດຂອງປັນຫາ (STATE SPACE)**
   * ປັນຫາພືົ້ນຖານໃນການພັດທະນາລະບົບປັນຍາປະດິດກໍຄືຜູ້ພັດທະນາຈະຕ້ອງເຂົົ້າໃຈໃນເຕັກນິກຂອງການສ້າງໂປຣແກຣມ ເພືື່ອຈະເຮັດໃຫ້ຄອມພິວເຕີສາມາດປະມວນຜົນໄດ້, ນັກວິໄຈທາງດ້ານປັນຍາປະດິດໃນຍຸກທຳອິດພະຍາຍາມຫາຄຳຕອບນີົ້ ແລະ ຄົົ້ນພົບວ່າລັກສະນະຢ່າງໜຶ່ງຂອງການນຳໃຊ້ໂປຣແກຣມຄອມພິວເຕີສາມາດເຮັດສິ່ງດັັ່ງກ່າວໄດ້ກໍຄືລະບົບປັນຍາປະດິດ ຈະຕ້ອງມີຄວາມຮູ້ ແລະ ມີລະບົບການຫາຂໍໍ້ສະຫຼຸບຄວາມຮູ້ນັ້ນໄດ້, ລະບົບນີ້ກໍຈະສາມາດແກ້ປັນຫາບາງຢ່າງໄດ້ຄືກັນກັບມະນຸດ.
5. **ກຣາບ (GRAPH)**
   * ຄືໂຄງສ້າງຂໍໍ້ມູນແບບບໍໍ່ເປັນເສັົ້ນຊືື່ (Non-Linear) ທີປະກອບມີໂນດ (Node) ຫຼື ສະຖານະ ແລະ ເສັ້ນເຊືື່ອມ (Edge ຫຼື Link), ເຊິ່ງໂນດໝາຍເຖິງສິ່ງທີື່ສາມາດກຳນົດຊືື່ ແລະ ເກັບຂໍໍ້ມູນໄດ້, ສຳລັບເສັ້ນເຊືື່ອມແມ່ນເສັ້ນທີ່ເຊືື່ອມກັນລະວ່າງໂນດ.
6. **ການກຳນົດທາງໄປຈາກໂນດໜຶ່ງໄປຫາອີກໂນດໜຶ່ງໂດຍທີເສັ້ນທາງຈະບໍໍ່ຊ້ຳກັນໃນໂຄງສ້າງກຣາບຈະເອີ້ນວ່າ:**
   * ເສັ້ນທາງ (Path)
7. **ກຣາບໜຶ່ງຈະມີໂນດພິເສດເອີ້ນວ່າ:**
   * ຮາກ (Root)
8. **ຖ້າຫາກວ່າເສັ້ນທາງຈາກໂນດຮາກໄປຫາທຸກໂນດໃນກຣາບມີພຽງເສັ້ນທາງດຽວ ຈະເອີ້ນກຣາບນັ້ນວ່າ:** 
   * ຕົົ້ນໄມ້ (Tree)
9. **ຖ້າມີເສັ້ນທາງຈາກຮາກໄປຍັງໂນດອືື່ນຫຼາຍກ່ວາໜຶ່ງເສັ້ນທາງຈະເອີ້ນໂຄງສ້າງນີ້ວ່າ:**
   * ກຣາບ (Graph)
10. **ໂນດທີ່ຢູ່ເທິງຂື້ນໄປ 1 ໂນດ ໂນດນັ້ນເອີ້ນວ່າ:**
    * ໂນດແມ່ (Parent Node)
11. **ໂນດທີ່ຢູ່ລຸ່ມເອີ້ນວ່າ:** 
    * ໂນດລູກ (Child Node)
12. ໂນດທັງໝົດທີ່ແຕກອອກມາຈາກໂນດແມ່ດຽວກັນເອີ້ນວ່າ:
    * ໂນດພີນ້ອງ (Sibling Node)
13. **ເຄືື່ອງສະຖານະຈຳກັດ (FINITE STATE MACHINE)**
    * ເປັນວິທີການອະທິບາຍຮູບແບບຂອງພຶດຕິກຳເຊັັ່ນ: ການປິດ-ເປີດປະຕູລິບ ແລະ ການເຮັດວຽກຂອງໂຕແບ່ງສ່ວນ (Parser) ເປັນຕົົ້ນ, ທີ່ຂຽນແທນດ້ວຍກຣາບເຊືື່ອມຕໍໍ່ຊະນິດກຣາບມີທິດ
14. **ເຄືື່ອງສະຖານະຈຳກັດມີຈັກອົງປະກອບ?**
    * ມີອົງປະກອບ 3 ຢ່າງຄື: ຊຸດຂອງສະຖານະ ຫຼື ໂນດ, ຊຸດຂອງຄ່ານຳເຂົົ້າ (Input Values) ແລະ ຟັງຊັນການປ່ຽນສະຖານະ (State Transition Function)
15. **ເຄືື່ອງສະຖານະຈຳກັດຊະນິດຕົວຮັບ (Acceptor) ແມ່ນຫຍັງ?**
    * ເປັນເຄືື່ອງສະຖານະຈຳກັດແບບງ່າຍຊະນິດໜຶ່ງ, ທີ່ຕອບຮັບ ຫຼື ປະຕິເສດຕໍໍ່ຄ່ານຳເຂົ້າເທົ່ານັ້ນ, ຖ້າຄ່ານຳເຂົ້າທັງໝົດທີ່ມີຕໍໍ່ສະຖານະປັດຈຸປັນໄດ້ຮັບການຕອບຮັບ, ຄ່ານຳເຂົ້າກໍ່ຈະໄດ້ຮັບການຍອມຮັບ ແລະ ຈະປ່ຽນສະຖານະປັດຈຸປັນໄປຢູ່ສະຖານະຖັດໄປ. ຖ້າສະຖານະປັດຈຸປັນຕອບປະຕິເສດ, ຄ່ານຳເຂົ້ານັ້ນກໍ່ຈະຖືກປະຕິເສດຄືກັນ. ຕົວຢ່າງຂອງເຄື່ອງສະຖານະຈຳກັດຊະນິດຕົວຮັບທີ່ມີການຄົ້ນຫາຕົວອັກສອນໃນຄຳ, ຖ້າເຮົາຈະຫາຕົວອັກສອນວ່າ “CH” ຈາກຄຳ “MACHINE”
16. **ເຄື່ອງສະຖານະຈຳກັດຊະນິດຕົວຮັບມີສັນຍາລັກຈັກຕົວ? ຄືຕົວໃດແດ່?**
    * 4 ຕົວຄື: (Σ, 𝑆, 𝑆0, Δ)
17. **ການກຳນົດນິຍາມໃຫ້ກັບປັນຫາມີຄວາມໝາຍວ່າແນວໃດ?**
    * ຄືການອະທິບາຍລັກສະນະບັນຫາເພື່ອທີ່ຈະຫາວິທີການແກ້ໄຂ
18. **ຂະບວນການໃນການເລືອກກົດເກນມີຈັກວິທີ? ຄືວິທີໃດແດ່?**
    * ມີຢູ່ 2 ວິທີຄື: ການເຮັດດັດສະນີ (Indexing) ແລະ ການຈັບຄູ່ກັບຕົວປ່ຽນ (Matching with variable)
19. **ການຄົົ້ນຫາແບບງົມມືດ (Blind search) ແມ່ນຫຍັງ?**
    * ເປັນການຄົ້ນຫາແບບທີ່ເດີນທາງຈາກໂນດໜຶ່ງໄປຍັງອີກໂນດໜ່ຶງໂດຍອາໄສທິດທາງເປັນຕົວກຳານົດການຄົ້ນຫາບໍ່ຕ້ອງມີຂໍ້ມູນຫຍັງມາຊ່ວຍໃນການຕັດສິນໃຈວ່າຈະເດີນທາງຕໍ່ໄປແບບໃດ ຫຼື ເວົ້າອີກແບບໜ່ຶງຄືການຈະເລືອກເອົາຂໍ້ມູນໃດມາຊ່ວຍໃນການຄົ້ນຫາຕໍ່ໄປບໍ່ຕ້ອງອາໄສຂໍ້ມູນໃດໆທັງໝົດ.
20. **ຕົວຢ່າງຂອງການຄົ້ນຫາຂໍ້ມູນແບບງົມມືດ (Blind search) ມີຈັກແບບ?**
    * ມີ 2 ແບບຄື: ການຄົ້ນຫາແບບເລິກກ່ອນ (Depth First Search) ແລະ ການຄົ້ນຫາແບບກວ້າງກອນ (Breadth First Search)
21. **Semantic Network ແມ່ນຫຍັງ?**
    * ເປັນຮູບແບບການສະແດງຄວາມຮູ້ໂດຍໃຊ້ກຣາບມາຊ່ວຍໃນການສີຄວາມໝາຍ
22. **ເປັນຫຍັງຕ້ອງ Semantic Network?**
    * ພາບອະທິບາຍສິ່ງຕ່າງໆ​ໄດ້ດີກວ່າຕົວອັກສອນ
    * ມະນຸດໃຊ້ການເຊື່ອມຕໍ່ສິ່ງຕ່າງໆຊຶ່ງຊ່ວຍໃຫ້ເກີດຄວາມເຂົ້າໃຈໄດ້ງ່າຍ
    * ເຄື່ອງມືທີ່ໃຊ້ຊ່ວຍໃນການເຊື່ອມຕໍ່ພາບມີຫຼາຍແບບ
    * Semantic Network ເປັນສິ່ງໜຶ່ງີ່ໃຊ້ເຊື່ອມຕໍ່ສິ່ງຕ່າງໆຕາມຄວາມສຳພັນ
    * Semantic Network ສ້າງຂື້ນໂດຍ Quilian ໃນປີ 1968
23. **ການຫາເຫດຜົນໃນ Semantic Network** 
    * ແມ່ນອາໃສຫຼັການພື້ນຖານຂອງການປຽບທຽບຮູບແບບ (Pattern Matching) ແລະ ການຖ່າຍທອດຄຸນສົມບັດ (Property Inheritance)
24. **Frame ແມ່ນຫຍັງ?**
    * ເປັນວິທີການສະແດງຄວາມຮູ້ອີກແບບໜຶ່ງທີ່ຂະຫຍາຍມາຈາກ Semantic Network ໂດຍການເພີ່ມຂ່າວສານຂອງໂນດໃຫ້ສາມາດບັນຈຸຂໍ້ຄວາມໄດ້ຂາຍຂື້ນແທນທີ່ຈະມີພຽງອອບເຈັກເທົ່ານັ້ນ, ໂດຍການສະແດງຄວາມຮູ້ແບບນີ້ໃຊ້ເຟຣມໃນການອະທິບາຍເຫດການ, ການເຮັດວຽກ ແລະ ສະຖານະຂອງວັດຖຸ.
    * ຖືກພັດທະນາໂດຍ (Minsky, 1975)
25. **ການເພິງພາເຊີງມະໂນພາບ (Conceptual Dependency) ຫຼື CD ແມ່ນຫຍັງ?**
    * ເປັນທິດສະດີຂອງການສະແດງຄວາມຮູ້ທີ່ມີລາດັບເຫດການຕ່າງໆທີ່ເກີດຂື້ນໃນປະໂຫຍກທຳມະຊາດ (Natural Language Sentence) ແລະ ການປະມວນຜົນພາສາທຳມະຊາດ (Natural Language Processing)
    * ພັດທະນາໂດຍ Roger Schank ໃນປີ 1973 ແລະ (Schank, 1972)
26. **ຄວາມບໍ່ແນ່ນອນ (Uncertainty) ແມ່ນຫຍັງ?**
    * ໝາຍເຖີງສະຖານະການຄວາມລັງເລ, ສົງໃສ, ບໍ່ແນ່ໃຈ ຫຼື ບໍ່ໝັ້ນໃຈ ສົ່ງຜົນໃຫ້ສະຖານະການເກີດຄວາມບໍ່ໝັ້ນຄົງ ແລະ ຜົນຮັບບໍ່ໄດ້ຄວາມແນ່ນອນ ເນື່ອງຈາກຂາດປັດໃຈທີ່ຈະຮັບປະກັນຄວາມຖືກຕ້ອງ ແລະ ສົົມບູນ
27. **Non-monotonic ມີຈັກແບບ**?
    * ມີ 2 ແບບຄື: ຄວາມຮູ້ທີ່ເປັນຈິງບາງຊົວຂະນະ ແລະ ຄວາມຮູ້ທີ່ອາດຈະເປັນຈິງ
28. **ສາເຫດທີ່ເຮັດໃຫ້ເກີດ Non-monotonic ມີຈັກສາເຫດ?**
    * ມີ 4 ສາເຫດຄື:
      + Uncertain knowledge (ຄວາມຮູ້ທີ່ບໍ່ແນ່ນອນ) ເກີດຈາກການຄາດເດົາຢ່າງມີຫຼັກການ (Heuristic)
      + Uncertain data (ຂໍ້ມູນທີ່ບໍ່ແນ່ນອນ) ຂໍ້ມູນທີ່ນຳມາໃຊ້ອາດບໍ່ຖືກຕ້ອງແນ່ນອນ ກໍ່ເປັນໄດ້ ເຊັນ ຊໍ້ມູນເກີດຈາກການທົດລອງເຊີ່ງມີການຄາດເຄືອນໄດ້
      + Incomplete information (ຂ່າວສານທີ່ບໍ່ສົມບູນ) ເຮົາຮູ້ພຽງຂໍ້ມູນບາງສ່ວນ
      + Randomness (ການສຸ່ມ) ຂໍ້ມູນຫຼາຍເກີນໄປຈຶງໃຊ້ການສຸ່ມເລືອກເອົາບາງສ່ວນ
29. **Certainty Factor ແມ່ນຫຍັງ?**
    * CF ເປັນ​ວິທີ​ທີ່​ບໍ່​ເປັນ​ທາງ​ການ ແຕ່​ກໍ​ນິຍົມ​ໃຊ້​ກັນ​ເພາະ​ສອດ​ຄ້ອງ​ກັບ​ຄວາມ​ຕ້ອງ​ການ​ຂອງ​ຜູ້​ຊ່ຽວ-ຊານ ເນື່ອງ​ຈາກ​ບາງເທື່ອ​ຄ່າ​ເຫລົ່າ​ນີ້​ໄດ້​ມາ​ຈາກ​ປະສົບການ ແລະ ໃຊ້​ສະແດງ​ຄວາມ​ໜ້າ​ເຊື່ອ​ຖື​ຂອງ​ຖານ​ຄວາມ​ຮູ້​ໃນ​ລະບົບ​ຜູ້​ຊ່ຽວ-ຊານ
30. **ການຮຽນຮູ້ໂດຍທົ່ວໄປແບ່ງອອກເປັນຈັກຊະນິດ?**
    * ເເບ່ງອອກເປັນ 2 ຊະນິດຄື: Deductive ແລະ Inductive
31. **Deductive ເປັນການຮຽນຮູ້ແນວໃດ?**
    * ເປັນການຮຽນຮູ້ໂດຍອາໄສຄວາມຮູ້ທີ່ເປັນຈິງຢູ່ແລ້ວ ມີຄວາມຈິງເປັນສາກົນເຊິ່ງທຸກຄົນໄດ້ຍອມຮັບໂດຍສາມາດຄາດການໄດ້ວ່າເຫດການດັ່ງກ່າວຈະເກີດຂື້ນແນ່ນອນຕາມຮູບແບບຂອງສິ່ງແວດລ້ອມ
32. **Inductive ເປັນການຮຽນຮູ້ແນວໃດ**?
    * ເປັນການຮຽນຮູ້ຈາກເຫດການ ຫຼື ສິ່ງທີ່ສົນໃຈໂດຍຮູ້ຂໍ້ມູນ ຫຼື ຄ່າຄວາມຈິງພຽງບາງສ່ວນ, ເຊິ່ງຈະເອົາມາໃຊ້ເປັນຂໍ້ມູນໃນການສຶກສາ ແລະ ສ້າງຄວາມເຂົ້າໃຈ ເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຄວາມຈິງຂອງຂໍ້ມູນສ່ວນອື່ນໆທັງໝົດ ຈົນເປັນຄວາມຈິງສາກົນທີ່ຄົນສ່ວນຫຼາຍຍອມຮັບ
33. **ຂັ້ນຕອນວິທີໃນການຮຽນຮູ້ຂອງເຄື່ອງຈັກມີຈັກຊະນິດ?**
    * ມີຢູ່ຫຼາຍຊະນິດເຊັ່ນ: Supervised Learning ແລະ Unsupervised Learning
34. **Supervised Learning ເປັນການຮຽນຮູ້ແນວໃດ?**
    * ເປັນການຮຽນຮູ້ທີ່ສາມາດນໍາສະເໜີ ແລະ ຈໍາແນກຂໍ້ມູນພາຍໃນຊຸດຂໍ້ມູນວ່າມີຜົນຮັບທີ່ຖືກ ຫຼື ຜິດໄດ້, ເຊິ່ງໃນຊຸດຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວຈະປະກອບດ້ວຍຂໍ້ມູນເອກະລາດ ແລະ ຂໍ້ມູນທີ່ສົນໃຈ.
    * ຕົວຢ່າງເຕັກນິກທີ່ໃຊ້ໃນການຮຽນຮູ້ປະເພດນີ້ຄື: Decision Tree, Perceptron ແລະ Backpropagation ເປັນຕົ້ນ.
35. **Unsupervised Learning ເປັນການຮຽນຮູ້ແນວໃດ?**
    * ເປັນການຮຽນຮູ້ທີ່ບໍ່ມີການກໍານົດຂໍ້ມູນທີ່ສົນໃຈພາຍໃນຊຸດຂໍ້ມູນ, ຈຶ່ງບໍ່ມີການຈໍາແນກຂໍ້ມູນວ່າມີຜົນຮັບເປັນແນວໃດ, ແຕ່ຈະເປັນການຮຽນຮູ້ທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບຄວາມສໍາພັນຂອງຂໍ້ມູນ ເຊິ່ງຈະນໍາໄປໃຊ້ໃນການຈໍາແນກ ແລະ ແຍກຂໍ້ມູນອອກເປັນກຸ່ມ.
    * ຕົວຢ່າງເຕັກນິກທີ່ໃຊ້ໃນການຮຽນຮູ້ປະເພດນີ້ຄື: Nearest Neighbor Classification ເປັນຕົ້ນ.
36. **ການຕັດສິນໃຈແບບຕົ້ນໄມ້ (Decision Tree) ແມ່ນຫຍັງ?**
    * ເປັນອີກເຕັກນິກໜຶ່ງຂອງການຮຽນຮູ້ຂອງເຄື່ອງຈັກທີ່ໃຊ້ໃນການພັດທະນາ ການຮຽນຮູ້ຂອງເຄື່ອງຈັກ ຫຼື ເຄື່ອງຄອມພິວເຕີ. ເຕັກນິກນີ້ຈັດເປັນ Supervised Learning, ເຊິ່ງເປັນແບບຈໍາລອງທີ່ໃຊ້ສໍາລັບຄາດຄະເນ ຫຼື ທໍານາຍເຫດການທີ່ຈະເກີດຂື້ນລວງໜ້າ, ເຊິ່ງເປັນຜົນໄດ້ຮັບທີ່ໄດ້ຈາກ ການຕັດສິນໃຈ
37. **ການຮຽນຮູ້ດ້ວຍ Decision Tree ແມ່ນການຮຽນຮູ້ແນວໃດ?**
    * ເປັນການຮຽນຮູ້ຈາກ ການຄາດຄະເນເຫດການ ຕ່າງໆທີ່ອາດເກີດຂື້ນ, ເຊິ່ງຈະອາໄສເງື່ອນໄຂເປັນຕົວຊ່ວຍການຕັດສິ ນໃຈວ່າ ເມື່ອເກີດເຫດການໃດໜຶ່ງຂື້ນຈະແດງອອກມາແນວໃດ. ໃນການຄາດຄະເນຈະຖືກນໍາສະເໜີ ດ້ວຍຮູບແບບການຕັດສິນໃຈທີ່ມີເງື່ອນໄຂເປັນ ” ຖ້າ...ແລ້ວ” (if/then/else) ເຮັດໃຫ້ສາມາດຮຽນຮູ້ໄດ້ຕາມເງື່ອນໄຂທີ່ຈະເກີດຂື້ນໃນ ສະຖານະການທີ່ແຕກຕ່າງກັນ.
38. **ລະບົບເຄືອຂ່າຍເສັ້ນປະສາດທຽມ (Neural Network) ແມ່ນຫຍັງ?**

* ລະບົບເຄືອຂ່າຍເສັ້ນປະສາດທຽມ (Neural Network) ຫຼື ເຄືອຂ່າຍເສັ້ນປະສາດທຽມ (Artificial Neural Network: ANN)” ໝາຍເຖິງຄອມພິວເຕີທີ່ສາມາດຮຽນແບບການເຮດວຽກຂອງສະໝອງມະນຸດ ດ້ວຍການປະມວນຜົນຂໍັ້ມູນຂ່າວສານ ແລະ ຄວາມຮູ້ໄດ້ເທື່ອລະຫຼາຍໆ.

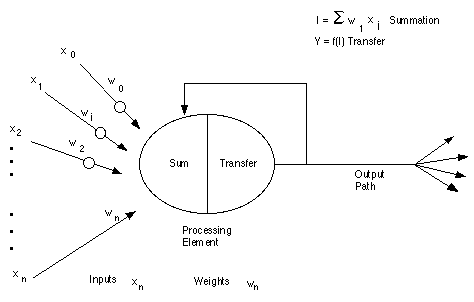
1. **Neural Network ແມ່ນຫຍັງ?**

* Neural Network ເປນຕົວປະມວນຜົນຄູ່ຂະໜານຂະໜາດໃຫຍ່ ທີ່ສ້າງຂື້ນຈາກໜ່ວຍປະມວນຜົນຂະໜາດນ້ອຍ, ມີຄຸນສົມບັດເພື່ອເກັບສິ່ງທີ່ຮັບຮູ້, ປະສົບການ ຫື ການເຮັດວຽກ ມີລັກສະນະຄ້າຍຄືກັບສະໝອງ 2 ຂໍ້ ຄື: ສິ່ງທີ່ຮັບຮູ້ໄດ້ມາດ້ວຍເຄືອຂ່າຍ (Network) ເຊິ່ງໄດ້ຜ່ານຂະບວນການຮຽນຮູ້, ເຊວທີ່ເຊື່ອມຕໍ່ຫາກັນ ເອີ້ນວ່າ Synaptic ຈະຖືກໃຊ້ເພື່ອເກັບສິ່ງທີ່ຮັບຮູ້ເຂົ້າມາ

1. **ເຄືອຂ່າຍເສັ້ນປະສາດທຽມ ແລະ ເສັ້ນປະສາດຈິງແມ່ນຫຍັງ?**

* ເຄືອຂ່າຍເສັ້ນປະສາດທຽມເປນການຮຽນແບບການເຮັດວຽກຂອງສະໝອງມະນຸດ ທີ່ປະກອບໄປດ້ວຍເຊວພິເສດຫຼວງຫຼາຍທີ່ເອີ້ນວ່າ “ເຊວລະບົບປະສາດ (Neuron)” ເຊິ່ງມີຫຼາຍກວ່າ 100 ຊະນິດ.
* ເຊວປະສາດທີ່ມີຊະນິດດຽວກັນຈະຖືກຈົດໄວ້ໃນກຸ່ມດຽວກນ ເອີ້ນວ່າ “ເຄືອຂ່າຍ(Network)” ແຕ່ລະເຄືອຂ່າຍຈະບັນຈຸເຊວປະສາດຈໍານວນນັບ 1000 ເຊວທີ່ມີການເຊື່ອມຕໍ່ກນຢ່າງໜຽວແໜ້ນ, ດັ່ງນັ້ນ ສະໝອງມະນຸດຈຶ່ງເອີ້ນໄດັອີກຢ່າງໜຶ່ງວ່າ “ກຸ່ມປະສາດ”.
* ການຮຽນແບບການເຮັດວຽກຂອງສະໝອງມະນຸດຂອງເຄື່ອງຄອມພິວເຕີ ເລີ່ມຈາກການກໍານົດໃຫ້ແຕ່ລະຊອບແວເອີ້ນວ່າ “ໂນດ (Node)” ທຽມວ່າເປັນ “ເຊວລະບົບປະສາດ”
* ແລະສ້າງການເຊື່ອມຕໍ່ໃຫ້ກັບໂນດເຫຼົ່ານັ້ນໃຫັ້ເປັນເຄືອຂ່າຍ (Network), ແຕ່ລະເຄືອຂ່າຍຈະປະກອບໄປດ້ວຍໂນດທີ່ຖືກຈົດແບ່ງເປັນຊັ້ນໆ ເອີ້ນວ່າ “ເລເຢີ (Layer)”ແຕ່່ລະເລເຢີຈະມີໜ້າທີ່ການເຮັດວຽກແຕກຕ່າງກັນ

1. **ອົງປະກອບ ແລະ ໂຄງສ້າງການເຮັດວຽກ**



1. **ຂໍ້ມູນນໍາເຂົ້າ (Input) ຈະຖືກນໍາເຂົ້າແນວໃດ?**

* ຂໍ້ມູນນໍາເຂົ້າຈະຖືກຈໍາແນກຕາມຄຸນລັກສະນະ (Attribute) ເຊ່ນ: ຖ້າບັນຫາທີ່ລະບົບເສັ້ນປະສາດທຽມຈະຕ້ອງຕັດສິນໃຈຄື ຕົວຢ່າງການອະນຸມັດເງີນກູ້ວ່າຈະໃຫ້ຜ່ານ ຫຼື ບໍ່? ຂໍັ້ມູນນໍາເຂົ້າກໍຈະຖືກຈໍາແນກເປັນຄຸນລັກສະນະຄື: ລະດັບລາຍຮັບ ແລະ ອາຍຸ ເປັນຕົັ້ນ. ຂໍ້ມູນນໍາເຂົ້ານອກຈາກຈະເປັນຂໍ້ຄວາມແລ້ວ ຍັງສາມາດເປັນຮູບພາບ ຫຼື ສຽງກໍໄດ້, ແຕ່ອາດຈະຕ້ອງຜ່ານການແປງໃຫ້ເປັນສັນຍະລັກ ຫຼື ຕົວເລກເພື່ອໃຫ້ເຄື່ອງສາມາດສ້າງຄວາມເຂົ້າໃຈໄດັກ່ອນ ຈາກນັ້ນກໍຈະເຂົ້າສູ່ການເຮັດວຽກທີ່ແທ້ຈິງຂອງລະບົບເສັ້ນປະສາດທຽມທີ່ເລີ່ມຕົ້ນດ້ວຍການນໍາຂໍ້ມູນເຂົ້າມາ, ໃຫັ້ນໍ້າໜັກ (Weight) ຂອງຄວາມສໍາພັນລະຫວ່າງຂໍ້ມູນນໍາເຂົ້າເຫຼົ່ານັ້ນໃນຊັ້ນທໍາອິດພາຍໃຕ້ຂອບເຂດຂອງລະບົບ.

1. **ນໍ້າໜັກ (Weight)ແມ່ນຫຍັງ?**

* ນໍ້າໜັກ (Weight) ເປັນສ່ວນປະກອບທີ່ສໍາຄັນຂອງລະບົບເຄືອຂ່າຍເສັ້ນປະສາດ ເນື່ອງຈາກເປັນສ່ວນທີ່ໃຊ້ຫານໍ້າໜັກຂອງຄວາມສໍາພັນລະຫວ່າງຂໍ້ມູນນໍາເຂົ້າ, ວ່າຂໍ້ມູນນໍາເຂົ້າໃດມີຄວາມສໍາພັນກັບຂໍ້ມູນນໍາເຂົ້າອື່ນໃນລະດັບໃດ, ເຊິ່ງຈະເຮັດໃຫ້ສາມາດເຊື່ອມຕໍ່ໄປຫາຂໍ້ສະຫຼຸບໄດ້ ດ້ວຍການລອງຜິດລອງຖືກໃນຄວາມສໍາພັນແຕ່ລະແບບ ແລະ ເກັບໄວ້ເປັນແບບແຜນ ຫື ຮູບແບບ (Pattern) ຂອງປະສົບການເພື່ອການຮຽນຮູ້ຂອງເຄືອຂ່າຍ.

1. **ຟັງຊັນການລວມ (Summation Function)ແມ່ນຫຍັງ?**

* ເປັນເຄືອຂ່າຍທີ່ເຮັດໜ້າທີ່ໃນການລວມຄ່ານໍ້າໜັກທີ່ໄດ້ຈາກເຄືອຂ່າຍໃນຊັ້ນ input ເພື່ອສະຫຼຸບຜົນຄວາມສໍາພັນລະຫວ່າງຂໍ້ມູນນໍາເຂົ້າ ລໍຖ້າການແປງ ເປນຂໍ້ມູນຂ່າວສານທີ່ມີຄວາມໝາຍໃນຊັ້ນຕໍ່ໄປ.

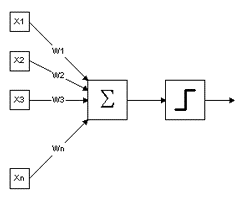
1. **ຟັງຊັນການແປງ (Transformation Function) ແມ່ນຫຍັງ?**

* ເປັນເຄືອຂ່າຍທີ່ເຮັດໜ້າທີ່ໃນການເຊື່ອມຕໍ່ (Integrate) ຂ່າວສານທີ່ຜ່ານ ການປະມວນຜົນຈາກເຄືອຂ່າຍໃນຊັ້ນຕ່າງໆ, ແລ້ວກໍ່ແປງ (Transform) ໃຫ້ກາຍເປັນຂ່າວສານທີ່ສື່ຄວາມໝາຍ ແລະ ເປັນປະໂຫຍດຕໍ່ການເອົາໄປ ໃຊ້ໄດ້ເພື່ອສົ່ງອອກໄປເປັນຜົົນຮັບ (Output).

1. **ຜົົນຮັບ (Output) ແມ່ນຫຍັງ?**

* ຜົົນຮັບທີ່ໄດ້ຈາກເຄືອຂ່າຍເສັ້ນປະສາດທຽມ ຈະໝາຍເຖິງແນວທາງໃນການແກ້ໄຂບັນຫາ, ເຊັ່ນ: ບັນຫາການອະນຸມັດເງີນກູ້ວ່າຜູ້ກູ້ຈະຜ່ານການອະນຸມັດ ຫຼື ບໍ່? “ຜົົນຮັບ” ທີ່ຜູ້ໃຊັ້ຈະໄດ້ຮັບຄື” ອະນຸມັດ” ຫຼື “ບໍ່ອະນຸມັດ”, ເຊິ່ງເຄືອຂ່າຍເສັ້ນປະສາດທຽມຈະໃຊ້ສັນຍະລັກແທນຄໍາຕອບທັງໝົດ. ຜົົນຮັບທີ່ໄດ້ຈາກເຄືອຂ່າຍໜຶ່ງສາມາດເປັນຂໍ້ມູນນໍາເຂົ້າ (Input) ຂອງເຄືອຂ່າຍໜຶ່ງໄດ້ ໃນນີ້ເພື່ອເປັນຂໍ້ມູນນາເຂົ້າຂອງການຕັດສິນໃຈແກ້ໄຂບັນຫາອື່ນເຊັ່ນ: ຜົົນຮັບທີ່ໄດ້ຈາກການອະນຸມັດເງີນກູ້ ອາດຈະນໍາໄປໃຊັ້ເປັນຂໍ້ມູນນໍາເຂົ້າເພື່ອການອະນຸມັດສິນເຊື່ອທີ່ຢູ່ອາໄສໄດ້.

1. **ໂຄງສ້າງ**



1. **ຫຼັກການໃນການເຮັດ neurons ມີຫຍັງແດ່?**

* ສໍາລັບໃນຄອມພິວເຕີ Neurons ປະກອບດ້ວຍ input ແລະ output ຄືກນ ໂດຍຈໍາລອງໃຫ້ input ແຕ່ລະອັນມີ weight ເປັນຕົວກໍານົດນໍ້າໜັກຂອງ input ໂດຍ neuron ແຕ່ລະໜ່ວຍຈະມີຄ່າ threshold ເປັນຕົວກໍານົດວ່ານໍ້າໜັກລວມຂອງ input ຕ້ອງຫາຍຂະໜາດໃດຈຶ່ງຈະສາມາດສົ່ງ output ໄປທີ່ neurons ຕົວອື່ນໄດ. ເມື່ອເອົາ neuron ແຕ່ລະໜ່ວຍມາຕໍ່ກັນໃຫ້ເຮັດວຽກຮ່ວມກັນ ການເຮັດວຽກນີ້ໃນທາງຕັກກະສາດແລ້ວກໍຈະຄືກັບປະຕິກິລິຍາເຄມີທີ່ເກີດໃນສະໝອງມະນຸດ ພຽງແຕ່ໃນຄອມພິວເຕີທຸກຢ່າງເປັນຕົວເລກເທົ່ານັ້ນ.

1. **Neural Networks ມີການເຮັດວຽກແນວໃດ?**

* ການເຮັດວຽກຂອງ Neural Networks ແມ່ນເມື່ອມີ input ເຂົ້າມາທີ່ network, network ກໍເອົາ input ມາຄູນກັບ weight ຂອງແຕ່ລະຂາ, ຜົນທີ່ໄດ້ຈາກ input ທຸກໆຂາຂອງ neuron ຈະເອົາມາລວມກັນແລັ້ວກໍເອົາມາ ທຽບກັບ threshold ທີ່ກໍານົດໄວ້. ຖ້າຜົນທັງໝົດມີຄ່າຫຼາຍກວ່າ threshold ແລ້ວ neuron ກໍຈະສົ່ງ output ອອກໄປ, output ນີ້ກໍຈະຖືກສົ່ງໄປຍັງ input ຂອງ neuron ອື່ນໆ ທີ່ເຊື່ອມກັນໃນ network. ຖ້າຄ່ານ້ອຍກວ່າ threshold ກໍຈະບໍ່ເກີດ output. ການເຮັດວຽກຂອງ neural ສາມາດຂຽນ ອອກມາໄດ້ດັ່ງນີ້:
* if (sum (input \* weight) > threshold) then output
* ສິ່ງສໍາຄັນຄືເຮົາຕ້ອງຮູ້ຄ່າ weight ແລະ threshold ສໍາລັບສິ່ງທີ່ ເຮົາຕ້ອງການເພື່ອໃຫ້ຄອມພິວເຕີຮູ້, ເຊິ່ງເປັນຄ່າທີ່ບໍ່ແນ່ນອນ ແຕ່ສາມາດກໍານົດໃຫ້ຄອມພິວເຕີປັບຄ່າເຫຼົ່ານັ້ນໄດ້ ໂດຍການສອນໃຫ້ມັນຮູ້ຈັກ pattern ຂອງສິ່ງທີ່ເຮົາຕ້ອງການໃຫ້ມັນຈື່ຈໍາ ເອີ້ນວ່າ "back propagation" ເຊິ່ງເປັນຂະບວນການກັບຄືນຂອງການຈື່ຈໍາ

1. **Back-propagation ແມ່ນຫຍັງ?**

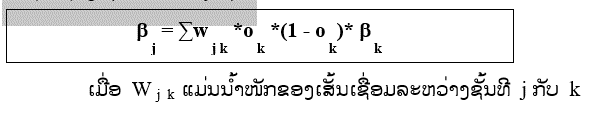
* Back-propagation ເປັນອານກໍຣິດທຶມທີ່ໃຊ້ໃນການຮຽນຮູ້ຂອງເຄືອຂ່າຍເສັ້ນປະສາດວິທີໜຶ່ງທີ່ນິຍົມໃຊ້ໃນ Multilayer Perceptron ເພື່ອປັບຄ່ານໍ້າໜັກໃນເສັ້ນເຊື່ອມຕໍ່ລະຫວ່າງໂນດໃຫ້ເໝາະສົມ ໂດຍການປັບຄ່ານີ້ຈະຂຶ້ນກັບຄວາມແຕກຕ່າງຂອງຄ່ານໍາເຂົ້າທີ່ຄິດໄລ່ໄດ້ກັບຄ່ານໍາເຂົ້າທີ່ຕ້ອງການພິຈາລະນາ

1. **ຂັ້ນຕອນຂອງ Back-propagation Algorithm ມີຫຍັງແດ່?**

* ຂັ້ນຕອນຂອງ Back-propagation Algorithm ມີດັ່ງນີ້:
* ກໍານົດຄ່າອັດຕາຄວາມໄວໃນການຮຽນຮູ້ (Rate Parameter : r)
* ສໍາລັບແຕ່ລະຕົວຢ່າງ input ໃຫັ້ເຮັດຕາມຂັ້ນຕອນຕໍ່ໄປນີ້ຈົນກວ່າໄດ້ລະດັບ performance ທີ່ຕ້ອງການ
* ຄິດໄລ່ຫາຄ່ານໍາເຂົ້າໂດຍໃຊ້ຄ່ານໍ້າໜັກເລີ່ມຕົ້ນເຊິ່ງອາດໄດ້ຈາກການສຸ່ມ
* ຄິດໄລ່ຫາຄ່າ (ແທນປະໂຫຍດທີ່ຈະໄດ້ຮັບສໍາລັບການປ່ຽນຄ່ານໍາ ເຂົ້າຂອງແຕ່ລະໂນດ)
* ໃນຊັ້ນນໍາເຂົ້າ (Output Layer)



* ໃນຊັ້ນເຊື່ອງ (Hidden Layer)



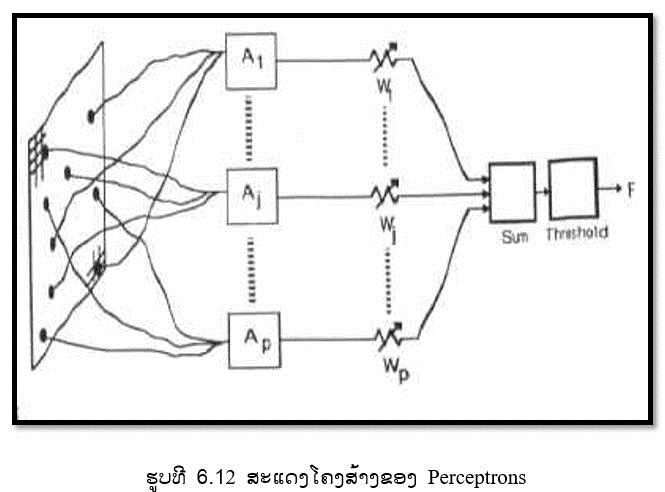
* ຄິດໄລ່ຄ່ານໍ້າໜັກທີ່ປ່ຽນແປງໄປສໍາລັບໃນທຸກນໍ້າໜັກ ດ້ວຍສົມຜົນຕໍ່ໄປນີ້:
* ເພີ່ມຄ່ານໍ້າໜັກທີ່ປ່ຽນແປງ ສໍາລັບຕົວຢ່າງ input ທັງໝົດ ແລະ ປ່ຽນຄ່າ ນໍ້າໜັກ

1. **ການຮຽນຮູ້ສໍາລັບ Neural Network ມີຈັກປະເພດ?**

* ມີຢູ່ 2 ປະເພດຄື:
* ການຮຽນຮູ້ແບບມີຄົນສອນ(Supervised Learning)
* ການຮຽນຮູ້ແບບບໍ່ມີຄົນສອນ(Unsupervised Learning)

1. **Network Architecture ປະກອບມີຈັກແບບ?**

* ປະກອບມີ 4 ແບບຄື:
* Feedforward network: ຂໍ້ມູນທີ່ປະມວນຜົນໃນວົງຈອນເຄືອຂ່າຍຈະຖືກສົ່ງໄປໃນທິດທາງດຽວຈາກ Input Nodes ສົ່ງຕໍ່ມາເລື້ອຍໆ ຈົນເຖິງ Output Nodes ໂດຍບໍ່ມີການກັບຄືນຂອງຂໍ້ມູນ ຫື ລວມທັງ Nodes ໃນ layer ດຽວກັນກໍບໍ່ມີການເຊື່ອມຕໍ່ກັນ.
* Feedback network: ຂໍ້ມູນທີ່ປະມວນຜົນໃນວົງຈອນເຄືອຂ່າຍ ຈະມີການປ້ອນກັບເຂົ້າໄປທີ່ວົງຈອນເຄືອຂ່າຍຫຼາຍໆ ເທື່ອ ຈົນກວ່າໄດ້ຄໍາຕອບອອກມາ (ບາງຄັ້ງເອີ້ນວ່າ Recurrent network)
* Perceptrons ກາຍເປັນ MCP model (Neuron with Weighted Inputs) ພ້ອມກບສ່ວນເພີ່ມເຕີມ. ຈາກຮູບທີ 6.12 ໃນສ່ວນຂອງ A1, A2, Aj, Apເອີັ້ນວ່າ association units ການເຮັດວຽກເພື່ອຄັດເລືອກສິ່ງທີ່ແຕກຕ່າງອອກມາ ຈາກຮູບພາບທີ່ຮູບເຂົ້າໄປ ໂດຍ perceptrons ສາມາດສໍາເນົາຄວາມຄິດພື້ນຖານ ພາຍໃນຂອງສັດລ້ຽງລູກດ້ວຍນົມ ຫຼັກໆແລ້ວຈະໃຊ້ໃນຮູບແບບ recognition ແລະ ສາມາດຂະຫຍາຍໃຫ້ມີຄວາມສາມາດສູງກວ່ານີ້.



* Network Layer ພື້ນຖານທີ່ສໍາຄັນຂອງ Artificial Neural Network ປະກອບໄປດ້ວຍ 3 ສ່ວນ ຫຼື3 layer ໄດ້ແກ່ ຊັ້ນຂອງ input units ທີ່ຖືກເຊື່ອມຕໍ່ກັບຊັ້ນ ຂອງ hidden units ເຊິ່ງເຊື່ອມຕໍ່ກັບຊັ້ນຂອງ output units
* ການເຮັດວຽກຂອງ input unit ຈະເຮັດໜ້າທີ່ແທນສ່ວນຂອງຂໍ້ມູນດິບ ທີ່ ຈະຖືກປ້ອນເຂົ້າສູ່ເຄືອຂ່າຍ
* ການເຮັດວຽກຂອງແຕ່ລະ hidden units ຈະຖືກກໍານົດ ໂດຍການເຮັດວຽກຂອງ input units ແລະ ຄ່ານໍ້າໜັກເທິງຄວາມສໍາພັນລະຫວ່າງ input units ແລະ hidden units
* ພຶດຕິກໍາການເຮັດວຽກຂອງ output units ຈະຂື້ນຢູ່ກັບການເຮັດວຽກ ຂອງ hidden units ແລະ ຄ່ານໍ້າ ໜັກລະຫວ່າງ hidden units ແລະ output units

1. **Architecture of Layer ແບ່ງອອກເປັນຈັກປະເພດ?**

* 2 ປະເພດ ຄື Single-layer ແລະ Multi-layer

1. **ປະໂຫຍດຂອງເຄືອຂ່າຍເສັ້ນປະສາດທຽມມີຫຍັງແດ່?**

* ປະກອບມີ:
* ເກີດຂໍ້ຜິດພາດໄດ້ຍາກ (Fault Tolerance)
* ຄວາມສາມາດໃນການຫາເຫດຜົນ (Generalization)
* ຄວາມສາມາດໃນການປັບປ່ຽນ (Adaptability)
* ຄວາມສາມາດໃນການພະຍາກອນ (Forecasting Capability)

1. **ການປະຍຸກໃຊ້ເຄືອຂ່າຍເສັ້ນປະສາດທຽມມີຫຍັງແດ່?(ຍົກຕົວຢ່າງມາ 2-3 ຢ່າງ)**

* ວຽກການຈື່ຈໍາຮູບແບບທີ່ມີຄວາມບໍ່ແນ່ນອນ ເຊັ່ນ: ລາຍມື, ລາຍເຊັນ, ຕົວອັກສອນ ແລະ ຮູບໜ້າ
* ວຽກການປະມານຄ່າຟັງຊັນ ຫຼື ການປະມານຄວາມສໍາພັນ (ມີ inputs ແລະ outputs ແຕ່ບໍ່ຮູ້ວ່າ inputs ກັບ outputs ມີຄວາມສໍາພັນກັນຢ່າງໃດ).

1. **ການສະແດງຄວາມຮູ້(Knowledge Representation) ແມ່ນຫຍັງ?**

* ຂະ​ບວນ​ການ​ທີ່​ວິ​ສະວະກອນຄວາມ​ຮູ້​ນຳ​ເອົາ​ຄວາມ​ຮູ້​ຈາກ​ຜູ້​ຊ່ຽວຊານ​ມາ​ສະແດງ​ໃນ​ລະບົບ​ຄອມພິວເຕີ ເພື່ອ​ສ້າງ​ເປັນ​ຖານ​ຄວາມ​ຮູ້. ການ​ສະແດງ​ຄວາມ​ຮູ້​ສາມາດ​ເຮັດ​ໄດ້​ຫລາຍ​ວິທີສະແດງ​ແຕກ​ຕ່າງ​ກັນ ກໍ​ຈະ​ມີ​ວິທີ​ການ​ຫາ​ຂໍ້​ສະຫລຸບ​ຕ່າງ​ກັນ

1. **ເທັກ​ນິກ​ຕ່າງໆ ໃນ​ການ​ສະແດງ​ຄວາມ​ຮູ້​ໃນ​ລະບົບ​ຜູ້​ຊ່ຽວຊານມີຫຍັງແດ່?**

* ການສະແດງຄວາມຮູ້ດ້ວຍກົດ (Rule based) ຫລື ຮຽກວ່າລະບົບການຜະລິດ (Production system)
* ການສະແດງຄວາມຮູ້ດ້ວຍວິທີການທາງຕັກສາດ (Logical representation) ໂດຍສ່ວນຫລາຍຈະໃຊ້ First order predicate logic ຫລື ທີ່ຮຽກວ່າ Predicate calculus
* ການສະແດງຄວາມຮູ້ໂດຍອາໄສ Semantic network
* ການສະແດງຄວາມຮູ້ໂດຍກອບ (Frame)
* ອື່ນ ໆ

1. **ພື້ນຖານຂອງຄວາມຮູ້ໃນລະບົບຜູ້ຊ່ຽວຊານແມ່ນຫຍັງ?**

* ລະບົບ​ຜູ້​ຊ່ຽວຊານ​ກ່ຽວ​ຂ້ອງ​ກັບ​ຄວາມ​ຮູ້
* ບຸກ​ຄົນ​ທີ່​ຈັດການ​ກັບ​ຄວາມ​ຮູ້​ຖືກ​ຮຽກວ່າ Knowledge Engineer
* ຂະ​ບວນ​ການ​ຈັດການ​ຄວາມ​ຮູ້​ຮຽກວ່າ​ວິ​ສະວະກຳ​ຄວາມ​ຮູ້ (Knowledge engineering--KE)
* KE ໝາຍ​ເຖິງ​ວິທີ​ການ​ການ​ນຳ​ເອົາ​ຄວາມ​ຮູ້​ຈາກ​ມະນຸດ​ມາ​ສະແດງ​ໃນ​ຮູບ​ຂອງ​ສັນຍະລັກ ລວມ​ເຖິງ​ການ​ຫາ​ເຫດຜົນ​ເທິງ​ຄວາມ​ຮູ້​ນັ້ນ ທັງ​ນີ້​ກໍ​ເປັນ​ການ​ໃຊ້​ຄວາມ​ຮູ້​ນັ້ນ​ເພື່ອ​ປະໂຫຍດ​ທີ່​ກວ້າງ​ຂວາງ​ຫລາຍ​ຂຶ້ນ

1. **ຄວາມຮູ້ແຕກຕ່າງກັບຂໍ້ມູນແບບໃດ?**

* ຂໍ້​ມູນ​ສະແດງ​ຂ່າວ​ສານ​ຢ່າງ​ແຈ່ມ-ແຈ້ງ ແຕ່​ຄວາມ​ຮູ້​ສະແດງ​ຂ່າວ​ສານ​ຢ່າງ​ແຈ່ມ-ແຈ້ງ​ແລະ​ເຊື່ອງຊ່ອນ​
* ສະແດງ​ຊັດເຈນ ເຊັ່ນ ຂໍ້​ມູນ​ແລະ​ຄວາມ​ຮູ້​ສະແດງ​ປະ​ໂຫຍກ​ທີ່​ວ່າ ໝາກໂມໜ່ວຍ​ນີ້​ໜັກ 3 ກິ​ໂລ​ກຣາມ
* ຄວາມ​ຮູ້​ສະແດງ​ຢ່າງ​ເຊື່ອງຊ້ອນ ເຊັ່ນ ຖ້າ​ເປັນ​ຫວັດ ພະຍາຍາມ​ຢ່າ​ໃຫ້​ປຽກ​ຝົນ ຊຶ່ງ​ບໍ່​ບອກ​ວິທີ​ການ​ທີ່​ບໍ່​ໃຫ້​ປຽກ​ຝົນ​ຢູ່​ນຳ ຈຶ່ງ​ຖື​ວ່າ​ຄວາມ​ຮູ້​ນີ້​ເຊື່ອງຊ້ອນ
* ຄວາມ​ຮູ້​ສ່ວນ​ໃຫຍ່​ສະແດງ​ຢູ່ໃນ​ຮູບ​ຂອງ​ພາສາ​ທຳມະຊາດ

1. **ວິ​ສະວະກຳຄວາມ​ຮູ້​ຈຶ່ງ​ກ່ຽວ​ຂ້ອງ​ກັບ​ສິ່ງ​ຕ່າງ ໆ**

* ການ​ສະແດງ​ຄວາມ​ຮູ້ (Knowledge representation)
* ວິທີ​ການ​ໃຊ້​ຄວາມ​ຮູ້​ຫລື​ກົນ​ໄກ​ (Inference mechanism)
* ການ​ຮັບ​ເອົາ​ແລະ​ການ​ຈັດການ​ກັບ​ຄວາມ​ຮູ້ (Knowledge acquisition & management)

1. **ວິທີ​ການ​ສະແດງ​ຄວາມ​ຮູ້​ທີ່​ດີ​ຄວນ​ມີ​ລັກສະນະ​ດແນວໃດ?**

1. ມີ​ສະມັດຖະພາບ​ໃນ​ການ​ສະແດງ​ຄວາມ​ຮູ້​ຊະນິດ​ຕ່າງ ໆ ໄດ້ ຕ້ອງ​ສາມາດ​ສະແດງ​ຄວາມ​ຮູ້​ທັງ​ທີ່​ມີ​ໂຄງ​ສ້າງ​ແລະ​ບໍ່​ມີ​ໂຄງ​ສ້າງ​ໄດ້

2.   ມີ Modularity ຄື​ສາມາດ​ແຍກ​​ແບ່ງ​ຍ່ອຍ​ຄວາມ​ຮູ້​ນັ້ນ​ອອກ​ເປັນ​ສ່ວນ​ຍ່ອຍ​ ໆ

3.   ງ່າຍ​ຕໍ່​ການ​ຈັດການ ເຊັ່ນ​ງ່າຍ​ຕໍ່​ການ​ອອກ​ແບບ​ແລະ​ກວດ​ສອບ​ຄວາມ​ຖືກ​ຕ້ອງ

4.   ງ່າຍ​ຕໍ່​ການເຮັດ​ຄວາມ​ເຂົ້າໃຈ​ຕໍ່​ມະນຸດ

5.   ມີ​ວິທີ​ກາ​ນອະນຸ​ມານ​ທີ່​ໃຊ້​ໄດ້​ດີ​ກັບ​ວິທີ​ການ​ສະແດງ​ຄວາມ​ຮູ້​ນັ້ນ

1. **Rule-based expert system ແມ່ນຫຍັງ?**

* ເປັນ​ເທັກ​ນິກ​ໜຶ່ງ​ທີ່​ໃຊ້​ສ້າງ​ຖານ​ຄວາມ​ຮູ້​ສຳລັບ​ລະບົບ​ຜູ້​ຊ່ຽວຊານ. ດັ່ງນັ້ນ, ລະບົບ​ນີ້​ຈະ​ມີ​ການ​ໃຊ້​ກົດ (rule) ເພື່ອ​ສ້າງ​ຖານ​ຄວາມ​ຮູ້ຈັດ​ເກັບ​ກົດ​ເຫລົ່າ​ນີ້​ໄວ້​ໃນ​ຖານ​ຄວາມ​ຮູ້ ເພື່ອ​ຮຽກ​ໃຊ້​ໃນ​ພາຍ​ຫລັງ

1. **ກົດ​ໃນ​ລະບົບ rule-based ສາມາດອະທິບາຍຫຍັງໄດ້ແດ່?**

ກົດ​ໃນ​ລະບົບ rule-based ສາມາດ​ອະທິບາຍ Relation, Recommendation, Directive, Strategy ແລະ Heuristic

1. **ຂໍ້​ດີ​ຂອງ​ວິທີ​ການ​ສະແດງ​ຄວາມ​ຮູ້​ດ້ວຍ​ກົດມີຫຍັງແດ່?**

1)      ມີ Modularity ສູງ​ເນື່ອງ​ຈາກ​ແຕ່​ລະ​ກົດ​ມີ​ຄວາມ​ສົມບູນ​ໃນ​ຕົວ​ເອງ ແລະ​ຕົວ​ປ່ຽນທີ່​ໃຊ້​ກໍ​ມີ​ຂອບ​ເຂດ​ແຕ່ພາຍ​ໃນ​ກົດ​ເທົ່າ​ນັ້ນ ເຊັ່ນ

1: If x < y then z = 5

2: If x = “money” then advice = “Go to shopping!”

2)      ງ່າຍ​ຕໍ່​ການ​ເຂົ້າໃຈ

3)       ມີ​ໂຄງ​ສ້າງ​ທີ່​ງ່າຍ

1. **ຂໍ້ເສຍຂອງວິທີການສະແດງຄວາມຮູ້ດ້ວຍກົດມີຫຍັງແດ່?**

1)   ໃນ​ການ matching ຈະ​ໃຊ້​ວິທີ​ການ​ທົດລອງ​ປຽບທຽບ​ກັບ​ທຸກ​ ໆ ກົດ​ໃນ​ຖານ​ຄວາມ​ຮູ້ ດັ່ງ​ນັ້ນ​ຫາກ​ຖານ​ຄວາມ​ຮູ້​ໃຫຍ່ ອາດຈະ​ເຮັດໃຫ້​ໃຊ້​ເວລາ​ດົນ

2)   ຍາກ​ຕໍ່​ການ​ບັນ​ທຶກ​ຄວາມ​ສຳພັນ​ລະຫວ່າງ​ຄວາມ​ຮູ້ ຊຶ່ງ​ອາ​ຈະ​ມີ​ການ​ບັນ​ທຶກ​ຄວາມ​ຮູ້​ທີ່​ຊ້ຳ​ຊ້ອນ​ກັນ​ໄດ້ ຫາກ​ບໍ່​ມີ​ວິທີ​ການ​ກວດ​ສອບ​ການ​ຊ້ຳ​ກັນ​ຂອງ​ຄວາມ​ຮູ້ ຈັດ​ວ່າ​ເປັນ​ຂໍ້​ດ້ອຍ​ທີ່​ຕ້ອງ​ແກ້​ໄຂ

ເຊັ່ນ

1: If x < y then x = 5

2: If x < y then x = y

1. **ກະ​ບວນ​ກາ​ນອະນຸ​ມານ​ຄວາມ​ຮູ້​ໃນ rule-based expert system ຮຽກ​ອີກ​ຢ່າງ​ໜຶ່ງ​ວ່າແນວໃດ?**

* ລະບົບ​ການ​ຜະລິດ (Production system)

1. **Inference Engine ມີໜ້າທີຫຍັງ?**

* ເຄື່ອງ​ມື​ຂອງ​ລະບົບ​ຜູ້​ຊ່ຽວ-ຊານນຳ​ຄວາມ​ຮູ້​ມາ​ໃຊ້​ເພື່ອ​ຫາ​ຂໍ້​ສະຫລຸບມີ​ການ​ປຽບທຽບ ຕັດ​ສິນ​ໃຈຄວາມ​ຮູ້​ຖືກ​ນຳ​ມາ​ຈາກ: ຖານຄວາມຮູ້, working memory, user

1. **Inference techniques ມີຫຍັງແດ່?**

* ກາ​ນຫາຂໍ້ສະຫຼຸບ​ຄື​ການ​ຫາ​ຄ່າ​ຄວາມ​ຈິງ​ຈາກ​ຄວາມ​ຮູ້​ທີ່​ມີ​ຢູ່
* ວິທີ​ການ​ການ​ສະແດງ​ຄວາມ​ຮູ້​ແຕ່​ລະ​ວິທີ​ຈະ​ມີ​ວິທີ​ກາ​ນຫາຂໍ້ສະຫຼຸບຄວາມ​ຮູ້​ທີ່​ແຕກ​ຕ່າງ​ກັນ​ໄປ
* ໃນ rule-based ຈະ​ໃຊ້​ຫລັກ​ການ​ຂອງ​ການ​ປຽບທຽບ​ກົດ​ກັບ​ຄ່າ​ຄວາມ​ຈິງ

ມີ 2 ເທັກ​ນິກ : ກາ​ນຫາຂໍ້ສະຫຼຸບແບບ​ຍ້ອນ​ຫລັງ (Backward chaining), ກາ​ນຫາຂໍ້ສະຫຼຸບແບບ​ຍ່າງ​ໜ້າ (Forward chaining)

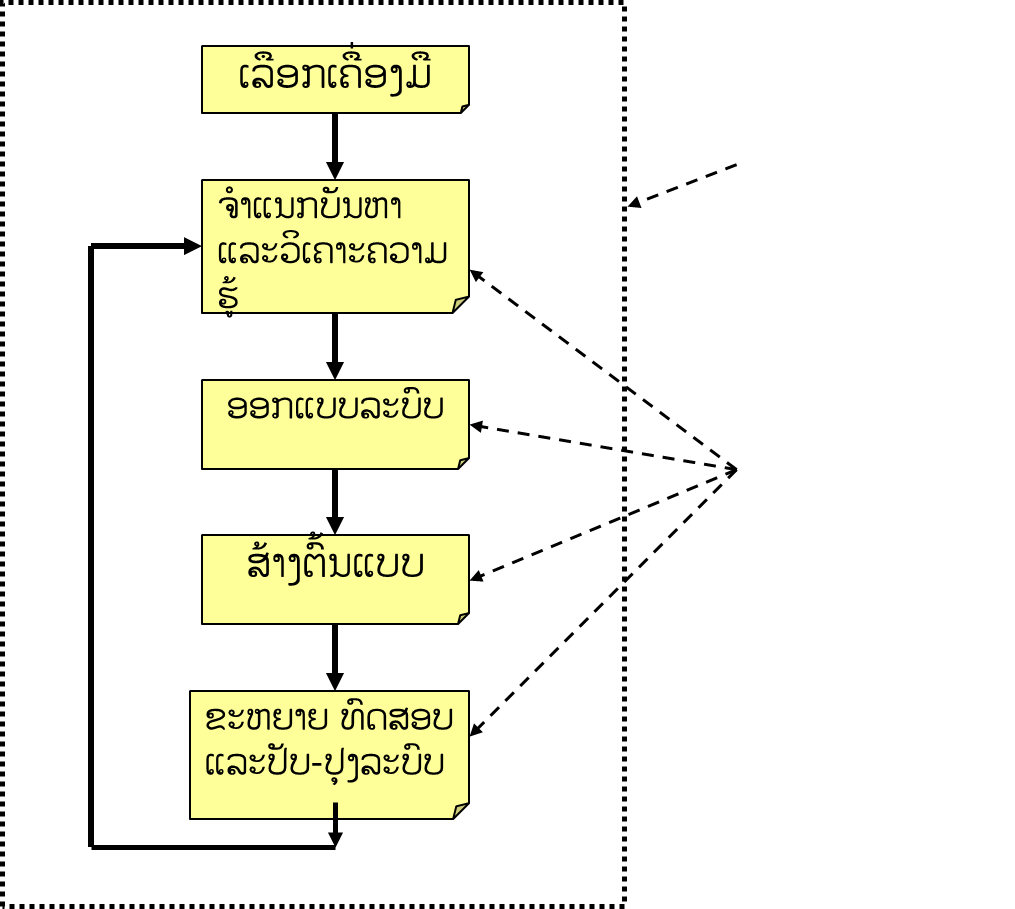
1. **ເງື່ອນ​ໄຂ​ຂອງ​ຄວາມ​ບໍ່​ແນ່ນອນມີຫຍັງແດ່**

* ສາ​ເຫດ​ຂອງ​ການ​ກຳນົດ​ຄວາມ​ບໍ່​ແນ່ນອນ
* ໃນ​ບາງເທື່ອ​ຄຳ​ຕອບ​ຂອງ​ສິ່ງ​ໃດ​ອາດ​ມີ​ໄດ້​ຫລາຍ​ຄຳ​ຕອບ ເຊັ່ນ ຖາມວ່າ ທ້ອງ​ຟ້າ​ມີ​ສີ​ຫຍັງ ບາງ​ຄົນ​ອາດ​ຕອບ​ວ່າ​ສີ​ຟ້າ ບາງ​ຄົນ​ຕອບ​ວ່າ​ສີ​ຄາມ ຊຶ່ງ​ຈະ​ຕ້ອງ​ມີ​ການ​ກຳນົດ​ຄວາມ​ໜ້າ​ເຊື່ອ​ຖື​ໄວ້​ນຳ
* ໃນ​ການ​ຫາ​ເຫດຜົນ​ກໍ​ສາມາດ​ມີ​ໄດ້​ຫລາຍ​ຄຳ​ຕອບ ຖາມວ່າ​ລົດ​ບັນ​ທຸກ​ດີກວ່າ​ລົດ​ຕູ້​ຢ່າງໃດ ອາດ​ມີ​ໄດ້​ຫລາຍ​ຄຳ​ຕອບ ແຕ່​ຄຳ​ຕອບ​ກໍ​ຈະ​ມີ​ເຫດຜົນ
* ຫລາຍ ໆ ກົດ​ອາດ​ກ່ຽວ​ພັນ​ກັບ​ຂໍ້​ສະຫລຸບ​ດຽວ​ກັນ​ກໍ​ໄດ້ ເຊັ່ນ ຂໍ້​ສະຫລຸບ​ວ່າລົດສະ​ຕາລ໌​​ບໍ່​ຕິດ ອາດ​ເກີດ​ຈາກ ບໍ່​ມີ​ແບດ​ເຕີ​ລີ່ ນ້ຳ​ມັນ​ໝົດ ລະບົບ​ໄຟ​ຂັດ​ຂ້ອງ ເປັນ​ຕົ້ນ ຊຶ່ງ​ຕ້ອງ​ເບິ່ງ​ວ່າ​ແຕ່​ລະ​ກົດ​ມີ​ຄວາມ​ໜ້າ​ເຊື່ອ​ຖື​ໄດ້​ຫລາຍ​ປານໃດ
* ຄວາມ​ຮູ້​ບາງຢ່າງ​ອາດ​ບໍ່​ແນ່ນອນ ບໍ່​ຊັດເຈນ ດັ່ງ​ນັ້ນ​ຂໍ້​ສະຫລຸບ​ທີ່​ໄດ້​ຈຶ່ງ​ເປັນພຽງ​ການ​ຄາດ​ເດົາ
* ໃນ​ການ​ສະແດງ​ຄວາມ​ຮູ້​ແບບ​ກົດ​ກໍ​ເຊັ່ນ​ກັນ ກົດ​ບາງຢ່າງ​ອາດ​ເຊື່ອ​ຖື​ໄດ້​ນ້ອຍ ດັ່ງ​ນັ້ນ​ຈຶ່ງ​ຕ້ອງ​ກຳນົດ​ຄວາມ​ໜ້າ​ເຊື່ອ​ຖື
* ການ​ກຳນົດ​ຄວາມ​ໜ້າ​ເຊື່ອ​ຖື​ໃນ PS ຈະ​ໃຊ້​ເງື່ອນ​ໄຂ​ຂອງ​ຄວາມ​ບໍ່​ແນ່ນອນ (Certainty factor--CF)
* ການ​ຄິດໄລ່​ຄ່າ CF ເປັນ​ໄປ​ຕາມ​ກົດ​ທີ່​ເຮົາ​ໄດ້​ຮຽນ​ມາ​ໃນ​ເລື່ອງ​ຂອງ Certainty Factor
* ຄ່າ CF ບາງ​ລະບົບ​ອາດ​ກຳນົດ ຕັ້ງ​ແຕ່​ຊ່ວງ 1 ຈົນ​ເຖິງ –1 ທີ່​ສະແດງ​ຄວາມ​ໜ້າ​ເຊື່ອ​ຖື​ສູງ​ສຸດ ຈົນ​ເຖິງ ສະແດງ​ຄວາມ​ບໍ່​ໜ້າ​ເຊື່ອ​ຖື
* ໃນບາງລະບົບອາດໃຊ້ຄ່າຕັ້ງແຕ່ 100 ຈົນເຖິງ –100 ໂດຍທີ່
* ແນ່ນອນ 100
* ເປັນໄປໄດ້ຫລາຍ 80
* ເປັນໄປໄດ້ 50
* ເປັນໄປໄດ້ນ້ອຍ 20
* ບໍ່ມີຄວາມເຫັນ 0
* ເປັນໄປບໍ່ໄດ້ເລີຍ -100

1. **ການພັດທະນາລະບົບຜູ້ຊ່ຽວຊານແມ່ນຫຍັງ?**

ຄື​ການສ້າງ​ລະບົບ​ຜູ້​ຊ່ຽວ-ຊານ​ຂຶ້ນ​ມາ​ເພື່ອ​ໃຊ້​ງານ​ໃນ​ເລື່ອງ​ສະເພາະ​ແລະ​ເຈາະ​ຈົ່ງ​ລົງ​ໄປການ​ພັດທະນາ​ນີ້​ຈະ​ກ່ຽວ​ຂ້ອງ​ກັບ ຂະ​ບວນ​ການ​ວິ​ເຄາະ ອອກ​ແບບ ຈຳ​ລອງ ປັບ-ປຸງ ແລະ​ການ​ຂະຫຍາຍ​ລະບົບ​ເພື່ອ​ຈັດ​ເຮັດ​ໃຫ້ເປັນ​ລະບົບ​ຜູ້​ຊ່ຽວ-ຊານ​ທີ່​ສົມບູນ ໃນ​ລາຍ​ວິ​ຊາ​ນີ້​ຈະ​ເນັ້ນ​ທີ່​ລະບົບ​ການ​ໃຫ້​ຄຳ​ປຶກ​ສາ ເນື່ອງ​ຈາກ​ລະບົບ​ການ​ໃຫ້​ຄຳ​ປຶກ​ສາ​ນີ້​ສາມາດ​ຕິດ​ຕາມ​ຜົນ​ແລະ​ວິ​ເຄາະ​ຄວາມ​ຖືກ​ຕ້ອງ​ໄດ້​ງ່າຍ ອີກ​ທັງ​ຍັງ​ສາມາດ​ທົດລອງ​ປະຕິບັດ​ດ້ວຍ​ເຄື່ອງ​ມື​ທີ່​ມີ​ຢູ່​ໄດ້

1. **ຂັ້ນຕອນການ​ພັດທະນາ​ລະບົບ​ຜູ້​ຊ່ຽວຊານ​ຂະໜາດ​ນ້ອຍປະກອບມີຫຍັງແດ່?**



ຜູ້ຊ່ຽວຊານ

ວິສະວະກຳຄວາມຮູ້

* ເລືອກເຄື່ອງມື
* ການສ້າງ​ເຄື່ອງ​ມື​ເຮັດ​ໄດ້​ຍາກ
* ໃນ​ລະບົບ​ຂະໜາດ​ນ້ອຍ​ຈຶ່ງ​ໃຊ້​ເຄື່ອງ​ມື(Expert system shell) ແທນ
* ຕ້ອງ​ພິຈາລະນາ
* ຄວາມ​ສາມາດ​ໃນ​ການ​ສະແດງ​ຄວາມ​ຮູ້ ແລະ​ຂໍ້​ຈຳ​ກັດ
* ຮູບ​ແບບ​ແລະ​ວິທີ​ກາ​ນອະ​ນຸ​ມານ ທີ່​ຮອງ​ຮັບ​ກັບ​ຄວາມ​ຮູ້​ຂອງ​ລະບົບ​ນັ້ນ ໆ
* ເວລາ​ທີ່​ໃຊ້​ໃນ​ກາ​ນອະ​ນຸ​ມານ ຫາ​ຂໍ້​ສະຫລຸບ​ໄດ້​ທັນ​ທີ
* ຄວາມ​ຕ້ອງ​ການ​ຂອງ Hardware, ລະບົບ​ປະຕິບັດການ​ທີ່​ຕ້ອງ​ໃຊ້
* ຈຳແນກບັນຫາ ແລະ ວິເຄາະຄວາມຮູ້

ການ​ວິ​ເຄາະ​ຄວາມ​ຮູ້​ແລະ​ຈຳ​ແນກ​ລັກສະນະ​ຄວາມ​ຮູ້​ອອກ​ເປັນ​ສ່ວນ​ຍ່ອຍ​ ໆ ເພື່ອ​ເບິ່ງ​ຄວາມ​ສຳພັນ​ຂອງຄວາມ​ຮູ້​ນັ້ນ ໆ ໃນ​ລະບົບ​ໃຫ້​ຄຳ​ປຶກ​ສາ​ນີ້ ມີ​ຜູ້​ທີ່​ກ່ຽວ​ຂ້ອງ 3 ສ່ວນ​ນຳກັນ ຄື ຜູ້​ໃຫ້​ຄຳ​ປຶກ​ສາ ຜູ້​ຮັບ​ຄຳ​ປຶກ​ສາ ແລະ ​ການ​ປະຕິບັດ​ຂອງ​ຜູ້​ຮັບ​ຄຳ​ປຶກ​ສາ

* ອອກແບບລະບົບ

ນຳ​ເອົາ​ລັກສະນະ​ຂອງ​ເຄື່ອງ​ມື​ຮ່ວມ​ກັບ​ຄວາມ​ຮູ້​ທີ່​ໄດ້​ວິ​ເຄາະ​ມາ​ອອກ​ແບບ​ລະບົບການ​ອອກ​ແບບ​ຈະ​ເຮັດ​ເທິງ​ເຈ້ຍໂດຍ​ລຳ​ດັບ​ແນວ​ຄວາມ​ຄິດ​ທີ່​ຈະ​ສ້າງ​ລະບົບ​ຂຶ້ນ​ມາ ເຮົາ​ຄວນ​ພິຈາລະນາ​ຕາມ​ຫົວຂໍ້​ດັ່ງ​ຕໍ່ໄປ​ນີ້ ພິຈາລະນາ​ເຖິງ​ເປົ້າ​ໝາຍ​ຂອງ​ລະບົບ​ຜູ້​ຊ່ຽວ-ຊານ ເຊັ່ນ goal = advice ກໍານົດ flow diagram ຂອງ​ບັນຫາ​ທັງ​ໝົດ ຫລື ​ຈັດ​ລຳ​ດັບເງື່ອນ​ໄຂ​ຂອງ​ກົດ

* ສ້າງຕົ້ນແບບ

(Prototype) ຄື​ການສ້າງ​ລະບົບ​ຜູ້​ຊ່ຽວ-ຊານ​ຈຳ​ລອງ ສ້າງ​ລະບົບ​ຈຳ​ລອງ​ອອກ​ມາ​ກ່ອນ ເພື່ອ​ທົດສອບ​ຄວາມ​ເປັນ​ໄປ​ໄດ້​ແລະ​ຄົ້ນ​ຫາ​ຂໍ້​ຈຳ​ກັດ​ຕ່າງ ໆ ອີກ​ເທື່ອໜຶ່ງ ລະບົບ​ຕົ້ນ​ແບບ​ທີ່​ສ້າງ​ຂຶ້ນ​ມີ​ການເຮັດວຽກຄືກັບ​ລະບົບ​ຈິງ​ທຸກ​ປະ​ການ ພຽງ​ແຕ່​ຈະ​ໃຊ້ຖານ​ຄວາມ​ຮູ້​ນ້ອຍ​ກວ່າ​ລະບົບ​ຈິງ​ເທົ່າ​ນັ້ນ

* ຂະຫຍາຍ, ທົດສອບ ແລະ ປັບປຸງລະບົບ

ນຳ​ຕົ້ນ​ແບບ​ທີ່​ທົດສອບ​ແລ້ວ​ວ່າ​ຖືກ​ຕ້ອງ ມາ​ເພີ່ມ​ອົງ​ປະກອບ​ທີ່​ຈະ​ເຮັດໃຫ້​ລະບົບ​ຜູ້​ຊ່ຽວ-ຊານ​ສົມບູນ​ຕາມ​ທີ່​ໄດ້​ວິ​ເຄາະ​ໄວ້ ໂດຍ​ການ​ເຕີມ​ຄວາມ​ຮູ້ ຈັດ​ລະບົບ​ການ​ຮັບ​ຂໍ້​ມູນ​ຈາກ​ຜູ້​ໃຊ້ ແລະ​ເພີ່ມ​ສ່ວນ​ຂອງ​ການ​ອະທິບາຍ​ໄວ້​ນຳ ນອກ​ຈາກ​ຈະ​ມີ​ການ​ເພິ່ມເຕິມ​ໃຫ້​ລະບົບ​ສົມບູນ​ແລ້ວ ຫາກ​ການ​ທົດສອບ​ລະບົບ​ແລ້ວ​ພົບ​ວ່າ ລະບົບ​ທີ່​ໄດ້​ຍັງ​ບໍ່​ສົມບູນ ຊຶ່ງ​ອາດ​ເກີດ​ຈາກ ຄວາມ​ຮູ້​ບໍ່​ສົມບູນ ຫລື ບໍ່​ຖືກ​ຕ້ອງ ຕ້ອງ​ກັບ​ໄປ​ວິ​ເຄາະ​ຄວາມ​ຮູ້​ໃໝ່

1. **ຂັ້ນຕອນການ​ພັດທະນາ​ລະບົບ​ຜູ້​ຊ່ຽວຊານ​ຂະໜາດ​ໃຫຍ່ປະກອບມີຫຍັງແດ່?**

**ການວິເຄາະບັນຫາ**

**ເລືອກເຄືອງມື**

**ສ້າງຕົ້ນແບບ**

**ທົດສອບລະບົບຕົ້ນແບບ**

**ສ້າງລະບົບທີ່ສົມບູນ**

**ປະເມີນຜົນລະບົບ**

**ຕິດຕັງລະບົບ**

ບຳລຸງຮັກສາລະບົບ

ປັບປຸງລະບົບ

ປັບປຸງລະບົບ