

Exemple de problématique industrielle Planification

Eric Papain MEZATIO

Encadrant :
Damien Pellier
Humbert Fiorino

24 Avril 2020

Plan

- 1 Contexte
- 2 Problème
- 3 Solution
- 4 Description du cas exemple
- 5 Description solution
- 6 Génération de plan

Contexte

Nous nous intéressons dans notre cas d'une entreprise ou d'une industrie qui est composé de plusieurs unité de traitement chargé d'effectuer plusieurs traitement sur un produit donné, dans notre cas nous considérons un système composé de 6 unités de traitement et donc chaque unité a un certain nombre donnés d'opération qu'elle peut réaliser sur l'objet.

Problème

Ainsi donc, la question fondamentale est celle de savoir comment arriver à réaliser de façon automatique et supprimer au maximum l'intervention manuelle et humaine pour permettre d'accélérer le processus de production tout en maintenant la qualité des biens, en accroissant la production hebdomadaire, en gérant la Prévision des besoins en vue de dimensionner la production, gérer les ressources de production, tout en optimisant le plan de la chaîne de production et bien d'autres problématique liée à l'optimisation ?

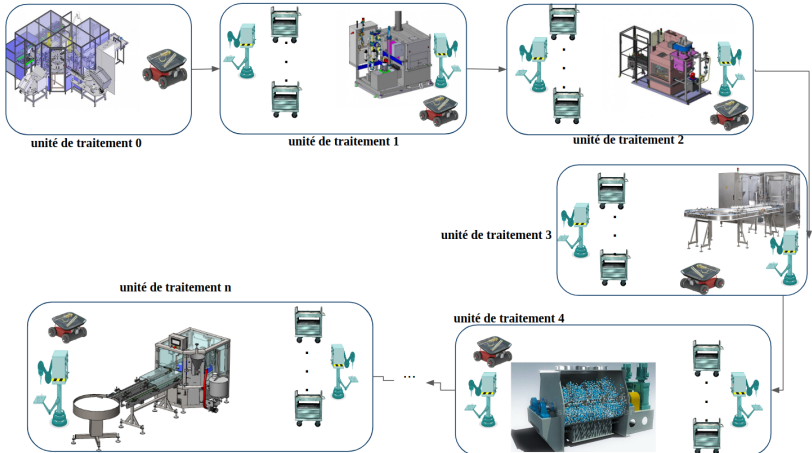
Solution

Une solution existante peut être l'utilisation des techniques d'intelligence artificielle particulièrement celle de la Planification Automatique qui concerne la réalisation de stratégies ou de séquences d'actions, généralement destinée à être exécutée par des agents intelligents, des robots autonomes et ou des véhicules autonomes.

Description du cas exemple

Dans notre modélisation, nous considérons pour mieux expliquer notre solution un système industriel composé de 6 unités de traitement et d'un robot, chaque unité de traitement a un a plusieurs opérations qu'elle peut effectuer sur un objet, et l'objet a chaque fois dois passer par un convoyeur et nous pouvons avoir pour chaque unité de traitement plusieurs convoyeurs associé, ensuite nous avons a chaque point de l'unité de traitement des grippers qui ont pour but de charger et décharger les robots, les convoyeurs et les unités de traitement après réalisation des opérations sur l'objet (voir scénario). Ainsi donc une pièce ou un objet feras le parcours de l'unité initial a l'unité final en utilisant l'interaction entre toutes les unités de traitement.

Scénario Exemple



Description de la solution

- ① Notre Domaine (domainIndustriel.pddl) à :
 - 19 *prédicats*
 - 10 *actions*
- ② la description du problème (problemIndustriel.pddl) à :
 - état initial comprend 156.
 - goal state 2.

génération de plan

plan solution pour l'objectif suivant :

Qui correspond a la réalisation de la dernière opération par la dernière unité de traitement après exécution de toutes les autres opérations qui la précède et issus des autres unité.

.
 .

```
( :goal (and
  (do opE0 tray0)
  (above _totray_ 0r_ 0))
```

.
 .

(chaque prédicats est commenté dans le code.)

Plan généré et résultats

```

encoding problem done successfully (196 ops, 74 facts)
* starting A*
java.lang.IllegalStateException: Instrumentation environment not initialised.
java.lang.IllegalStateException: Instrumentation environment not initialised.
* A* succeeded

found plan as follows:

00: (pick_up_tray_from_process_unit gp_0 tray_0 pu_init loc_init) [1]
01: (      load_robot gp_0 r_0 tray_0 loc_init) [1]
02: (      move_robot to r_0 loc_init loc_1) [1]
03: (      pick_up_tray_from_robot gp_1 tray_0 r_0 loc_1) [1]
04: (      load_conveyor conv_0 gp_1 tray_0 loc_1) [1]
05: (      pick_up_tray_from_conv gp_2 tray_0 conv_0 loc_1) [1]
06: (      load_processing_unit pu_1 gp_2 tray_0 loc_1) [1]
07: (      do_first_operation opa0 tray_0 pu_1 opa1) [1]
08: (      do_next_operation opa1 tray_0 pu_1 opa0) [1]
09: (      do_next_operation opa2 tray_0 pu_1 opa1) [1]
10: (      pick_up_tray_from_process_unit gp_2 tray_0 pu_1 loc_1) [1]
11: (      load_robot gp_2 r_0 tray_0 loc_1) [1]
12: (      move_robot to r_0 loc_1 loc_2) [1]
13: (      pick_up_tray_from_robot gp_3 tray_0 r_0 loc_2) [1]
14: (      load_conveyor conv_1 gp_3 tray_0 loc_2) [1]
15: (      pick_up_tray_from_conv gp_4 tray_0 conv_1 loc_2) [1]
16: (      load_processing_unit pu_2 gp_4 tray_0 loc_2) [1]
17: (      do_next_operation opb0 tray_0 pu_2 opa2) [1]
18: (      do_next_operation opb1 tray_0 pu_2 opb0) [1]
19: (      do_next_operation opb2 tray_0 pu_2 opb1) [1]
20: (      pick_up_tray_from_process_unit gp_4 tray_0 pu_2 loc_2) [1]
21: (      load_robot gp_4 r_0 tray_0 loc_2) [1]
22: (      move_robot to r_0 loc_2 loc_3) [1]
23: (      pick_up_tray_from_robot gp_5 tray_0 r_0 loc_3) [1]
24: (      load_conveyor conv_2 gp_5 tray_0 loc_3) [1]
25: (      pick_up_tray_from_conv gp_6 tray_0 conv_2 loc_3) [1]

```

```

24: (      load_conveyor conv_2 gp_5 tray_0 loc_3) [1]
25: (      pick_up_tray_from_conv gp_6 tray_0 conv_2 loc_3) [1]
26: (      load_processing_unit pu_3 gp_6 tray_0 loc_3) [1]
27: (      do_next_operation opc0 tray_0 pu_3 opa3) [1]
28: (      do_next_operation opc1 tray_0 pu_3 opa2) [1]
29: (      do_next_operation opc2 tray_0 pu_3 opa1) [1]
30: (      do_next_operation opc3 tray_0 pu_3 opa0) [1]
31: (      pick_up_tray_from_process_unit gp_6 tray_0 pu_3 loc_3) [1]
32: (      load_robot gp_6 r_0 tray_0 loc_3) [1]
33: (      move_robot to r_0 loc_3 loc_4) [1]
34: (      pick_up_tray_from_robot gp_7 tray_0 r_0 loc_4) [1]
35: (      load_conveyor conv_3 gp_7 tray_0 loc_4) [1]
36: (      pick_up_tray_from_conv gp_8 tray_0 conv_3 loc_4) [1]
37: (      load_processing_unit pu_4 gp_8 tray_0 loc_4) [1]
38: (      do_next_operation opd0 tray_0 pu_4 opa4) [1]
39: (      do_next_operation opd1 tray_0 pu_4 opa3) [1]
40: (      do_next_operation opd2 tray_0 pu_4 opa2) [1]
41: (      do_next_operation opd3 tray_0 pu_4 opa1) [1]
42: (      do_next_operation opd4 tray_0 pu_4 opa0) [1]
43: (      pick_up_tray_from_process_unit gp_8 tray_0 pu_4 loc_4) [1]
44: (      load_robot gp_8 r_0 tray_0 loc_4) [1]
45: (      move_robot to r_0 loc_4 loc_5) [1]
46: (      pick_up_tray_from_robot gp_9 tray_0 r_0 loc_5) [1]
47: (      load_conveyor conv_4 gp_9 tray_0 loc_5) [1]
48: (      pick_up_tray_from_conv gp_10 tray_0 conv_4 loc_5) [1]
49: (      load_processing_unit pu_5 gp_10 tray_0 loc_5) [1]
50: (      do_next_operation ope0 tray_0 pu_5 opa5) [1]
51: (      pick_up_tray_from_process_unit gp_10 tray_0 pu_5 loc_5) [1]

```

performances

```
plan total cost: 53,00

time spent:      0,20 seconds parsing
                 0,11 seconds encoding
                 0,19 seconds searching
                 0,50 seconds total time

memory used:     -0,00 MBytes for problem representation
                 -0,00 MBytes for searching
                 -0,00 MBytes total
```