

オブジェクト駆動を用いた動的スケジューリングの実行環境について

3K-10

中島睦生 大原茂之

東海大学

1. はじめに

あらかじめ決まった仕事や資源のスケジュールに変更が生じた場合、その変更箇所を局所的に扱うことによりの資源にスケジュール変更が広がることを抑える方式として動的スケジューリング¹⁾を提案してきた。

本報告では、オブジェクト駆動²⁾を用いて静的スケジュールを持つ資源から一定時間内に新たに仕事の予約を取る方式について述べる。

2. 動的スケジューリングの実行環境の構成

2.1 動的スケジューリングの実行環境の概要

時間調整オブジェクト（以下 T-obj と略す）は、仕事名 W、優先度 pri(W)、予約資源の集合 res(W)、開始予定時刻 ts(W)、終了予定時刻 te(W)、場所 P(W) からなる組みを仕事の予約情報として持つと定義する。T-obj は、予約が ϕ （空）になった場合、静的スケジュールを持つ資源（以下資源とよぶ）から新たに仕事の予約を取る。しかし、予約の組み合わせも考えられるため、常にすべての資源に対して予約の問い合わせを行っていては、開始予定時刻に間に合わない可能性がある。そのため予約を取るには並行動作しながら資源に問い合わせを行っていく必要がある。また、 ϕ となった T-obj が予約していた時間幅 $t(Tn) = te(W) - ts(W)$ とその前後の T-obj が予約している場所を考慮して予約を取る必要もある。そこで、 ϕ となった T-obj は、左側に位置する T-obj の場所 P(Wi) を始点 Ps(Wi)、右側に位置する T-obj の場所 P(Wj) を終点 Pe(Wj) とし、予約を取るまでの制限時間を Su(t) とする。

動的スケジューリングの実行環境は、T-obj から仕事予約 {Ps(Wi), Pe(Wj), t(Tn), Su(t)} によって、仮予約した仕事の組み合わせを表示し、新たな仕事の予約を取ってくる。

図 1 に動的スケジューリングの実行環境の構成を示す。

2.2 経路の生成

表 1 に資源地図管理、経路検索の送受信メッセージを示す。

[資源地図管理]

- ・資源地図管理は、地図として資源の場所を持つ。
- ・資源地図管理は登録要求を受信すると、地図にあらたに資源を登録する。

About execution environment for Dynamic Scheduling on Object-Driven.
Mutsuo NAKAJIMA, Shigeyuki OHARA
Tokai University.

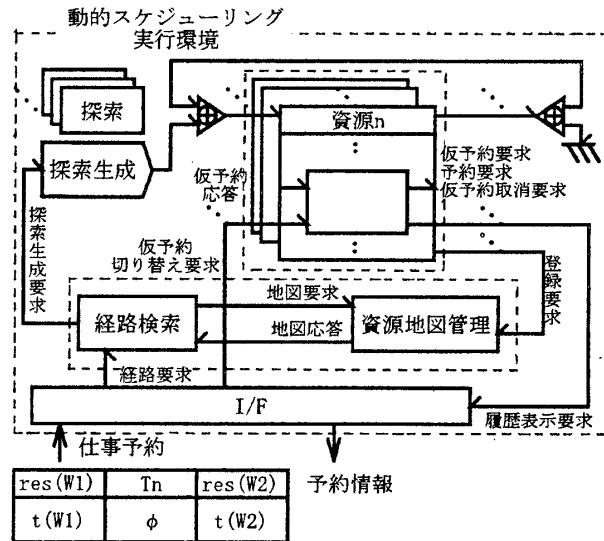


図 1 動的スケジューリング実行環境の構成

表 1 資源地図管理、経路検索の送受信メッセージ

オブジェクト名	送受信メッセージ	
資源地図管理	受信	登録要求(資源名、場所) 地図要求(Ps(Wi), Pe(Wj))
	送信	地図応答(移動経路)
経路検索	受信	経路要求(Ps(Wi), Pe(Wj), t(Tn)) 地図応答(移動経路)
	送信	探索生成要求(経路リスト, t(Tn), Su(t)) 地図要求(Ps(Wi), Pe(Wj))

・資源地図管理は地図要求を受信すると、2点間の移動経路すべてを検索し地図応答を経路検索へ送信する。

[経路検索]

・経路検索は経路要求を受信すると、地図要求を資源地図管理へ送信する。地図応答を受信すると、移動時間を検索し、時間幅 $t(Tn)$ 内で実現可能な移動経路と移動時間の組み合わせを経路リストして経路検索応答を探索生成へ送信する。

2.3 探索オブジェクト

表 2 に探索生成、探索の送受信メッセージを示す。

表 2 探索生成、探索の送受信メッセージ

オブジェクト名	送受信メッセージ	
探索生成	受信	探索生成要求(経路リスト, t(Tn), Su(t))
	送信	-
探索	受信	仮予約応答、仮予約切り替え要求
	送信	仮予約要求(時間幅)、履歴表示要求(履歴) 予約要求、仮予約取消要求

[探索生成]

・探索生成は探索生成要求を受信すると、経路リストを基に1つの経路に対して探索を1つ生成する。

[探索]

・探索はタイマ、仮想タイマ、経路を1つ持つ。

- ・それぞれの探索は経路に沿って資源に移動し、仮予約要求を送信する。
- ・探索は、同じ T-obj からの仕事予約によって生成された探索と仮予約が重なるとき、その仮予約を共有する。
- ・探索は仮予約応答を受信すると、仮予約を取った場合は移動時間と仮予約の時間幅を履歴として残す。仮予約が取れない場合は、履歴に沿って資源に移動して仮予約取消を送信し、消滅する。
- ・探索は制限時間を超えた場合、履歴に沿って資源に移動して仮予約取消を送信し、消滅する。
- ・ただし、仮予約取消において共有している仮予約は取り消さない。
- ・終点 Pe(Wj)まで到達した探索は、履歴表示要求を I/F へ送信する。
- ・探索は仮予約切り換え要求を受信すると、資源に移動し予約要求を送信する。

2.4 経路の履歴

- まず、履歴を取るためのルールについて述べる。
- ・仮予約をする時に扱う範囲として、経路上の 2 点の資源に注目する。
 - ・探索は、1 つの資源に対して仮予約が複数できるときは、その数ごとに新しく履歴を持つ。
 - ・探索は、Ps(Wi), Pe(Wj) の資源において新しく仮予約を取らない場合、消滅しない。

次に、図 2 に探索の経路例を示し、履歴の取り方について説明する。

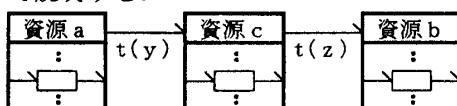


図 2 探索の経路例

それぞれの資源間の移動時間は $t(y)$, $t(z)$ である。図 3 に時間幅 $t(Tn)=t2-t1$ において、探索が仮予約を取る時間幅を示す。

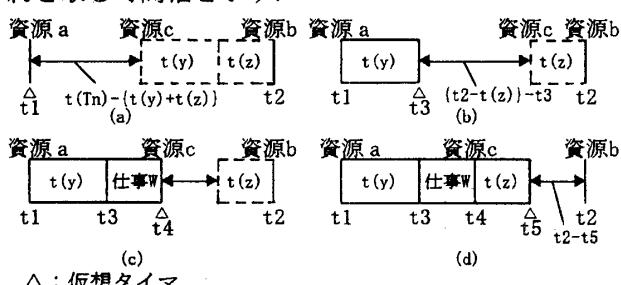


図 3 探索の履歴の取り方

- ・探索は仮想タイムを $t1$ とする。
- ・探索は資源 a に仮予約要求を送信する。このとき仮予約は時間幅 $t(Tn)-\{t(y)+t(z)\}$ 内で行える仕事となる。この例では、資源 a で仮予約を取らないとする。<図 3 (a)>
- ・探索は、仮想タイムを移動時間 $t(y)$ だけ進める。
- ・次に探索は、資源 c に移動し仮予約要求を送信す

る。このとき仮予約は時間幅 $\{t2-t(z)\}-t3$ 内で行える仕事となる。<図 3 (b)>

・探索は、資源 c において仕事 W を仮予約した場合仕事名 W, 時間幅 $t4-t3$, を記録する。<図 3 (c)>

・探索は、仮想タイムを移動時間 $t(z)$ だけ進める。<図 3 (d)>

・探索は資源 b から仮予約を行う。このとき仮予約は時間幅 $t2-t5$ 内で行える仕事となる。この例では、資源 b で仮予約を取らないとする。探索は、この時点では資源 b に到達したことになる。

3. 動的スケジューリングの実行環境の利用例

図 4 に新たな仕事の仮予約を取る T-obj, 経路リストの例を示す。この場合、始点は「ホテル」であり、終点は「空港」である。これによって経路 1 から経路 10 までの探索が 10 個生成される。

		t(Tn)=9時間		
	Tn			
ホテル	φ	空港		
時刻 9:00 → 18:00				
(a) T-obj				(b) 経路リスト

図 4 動作例

経路 1 を持つ探索は、美術館で仮予約を行いその履歴を残す。表 3 に履歴の例を示す。

表 3 履歴の例

経路	仕事名	移動時間	開始予定期刻	終了予定期刻
ホテル	—	—	—	9:00
		1時間	9:00	10:00
美術館	展覧会	—	10:00	16:00
1		2時間	16:00	18:00
空港	—	—	18:00	—

4. おわりに

本報告では、地図と移動時間から複数の経路ごとに探索を生成し、それぞれの探索が経路に沿って移動しながら仮予約することで仕事の予約を取る方式について述べた。これにより一定時間内に、資源から実現可能な範囲内の場所で予約を取ることが可能となる。

今後は、この方式にインターネットを利用することについて検討するとともに、実システムの開発を行う予定である。

参考文献

- 1) 中島、大原：オブジェクト駆動による動的スケジューリングに関する一提案、情報処理学会第 52 回全国大会、5M-7 (1996-3) .
- 2) 吉田、大原：オブジェクト駆動によるシステム設計技法についての提案、信学技報、KBSE95-22 (1995-11) .