

文 献 紹 介

A: 数 値 解 析 B: プログラミング C: 計 算 機 方 式
 D: 回路および機器 E: オートマトン F: 応 用 そ の 他

B-1. 実時間処理における計算機の入力情報源に関する制限

R. Schroeder: Input Data Source Limitation for Real-Time Operation of Digital Computers [JACM, 11(2) April, 1964 pp. 152~158]

多数の入力情報源を2進法論理の計算機で実時間処理を行なう際の各種制約条件について考察する。

計算機のアクセスタイムを μ , 語長を m ビット, 入力源の数を n , 入力情報のビット長と内部語長をそれぞれ l, N , 入力情報の発生頻度の上限を F , 1情報当たりの内部処理時間を t_m とするとき, 情報源のActivityを考慮したときの入力源の数 n の上限は, 情報源の平均Activityを E とすれば, 直列入力のとき

$$n < 1/IEF[\mu(l+N)+t_m]$$

並列入力のとき

$$n < 1/E[2\mu N + t_m]$$

で与えられる。 $t_m=0, E=1$ とすれば内部処理を無視してこの計算機が実時間で受け入れられる入力源の上限が与えられる。

n を固定したとき, 内部処理に要する時間が, 入力をscanする時間間隔より大きくなると待合わせが生ずるが, 待合わせの生ずる処理時間の下限は, 直列入力のとき

$$t_m > [T\mu(l+N)(IF-1)+(l-1)]/[\mu(l+N)(IF)+(l-1)]$$

並列入力のとき

$$t_m > 2T\mu NF(N-l)/[2\mu N^2 F + (N-l)]$$

で与えられる。

情報量の点から考えれば, 計算機が実時間で受け入れられる入力情報量の上限は

$$I < 1/\mu l F(l+n) \quad (\text{直列入力のとき})$$

$$I < l/\mu FN \quad (\text{並列入力のとき})$$

で与えられる。

ここでおもしろい見方ができる。計算機の内部記憶の持つ情報量は, 記憶容量を M 語とすれば, Mm で与えられるから, $Mm-I$ が実時間処理のプログラムの持ち得る情報量であるといえるわけである。

(新井克彦)

B-2. 算法の伝達

A.F. Parker-Rhodes: The Communication of Algorithms [Computer J. Vol. 7, No. 1, April, 1964, pp. 28~35]

本論文はプログラミング言語Pranについて述べたものである。それは程度の高い低いにかかわらずどんな程度の言語としても通用し, また複雑なデータも取扱うことができるものとして意図されたものである。

ALGOLやCPLが機械言語から出発しているのに反して, Pranは話し言葉の記述から出発している。ここでは, 二つのアルファベット順のリストを切り混ぜることを取り上げて, それを初めに話し言葉で記述し, 次の手順をへて記号化する。

1) 文体の表現を終末記号(肯定, 命令, 疑問をそれぞれ. !?)のみで表わし, 文はすべて肯定文とする。

2) 条件文は If so, …….

If not, …….

のふたとおりとする。

3) 行く先を終末記号の後に付ける。

4) 動詞を記号化する。

“存在する” → “=”

“空か” → “=0”

“先に進む” → “<”

5) 名詞を記号化する。

Aの
 (名前 → [A])
 (意味 → (A))

6) 形容詞を記号化する。

7) 接続詞を取り除く。

この例では, 話し言葉で7段階のものが, 記号化されて28段階になっている。 (五十嵐実子)

C-3. 計算機システム評価のための COST-VALUE 技法

Written by E.O. Joslin, Edited by M.J. Mullin: Cost-Value Technique for Evaluation of Computer System Proposals [SJCC 1964, pp. 367~381]

計算機評価のためのCost-Value技法はこの20年間の計算機評価と選択の技術から発展した。この技法

は従来のほとんどの技法に見られる弱点を取除くことを目的とし、二つの重要な原則に基づいている。

(1) 選択を容易、明確にするために二つのカテゴリーのみを認める。

- a. costs; 装置価格およびその他の価格の関数
- b. extras; あるシステムにだけ固有の項目であって、システムの動作時間には直接影響しないもの。

(2) 提供された全ての“extras”的採点の基準としてドル価格を用いることにより共通分母が得られ、その値の理解、討論、変更などが行なわれる。

従来行なわれている評価方法の中では比較的すぐれている Weighted Factors Selection Method でも“extra”に対する評価の必要を認めているが、まだ評価者の経験に大きく左右されるなどの欠点がある。この方法の困難性は cost 部門の点数が他の部門 (Equipment Characteristics, Expansion Potential, System Support など) の点数と共に物差を持たぬことにある。

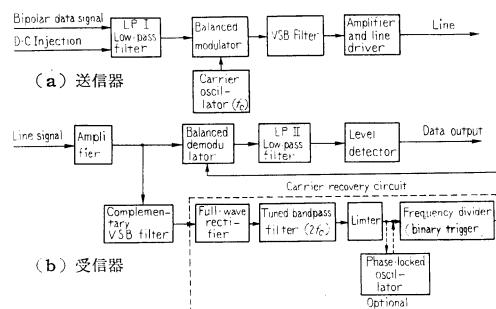
Cost-Value 技法では proposal の中に発見された種々の extra に対して設定された cost value (ドルで記入) は “credit” として、その proposal に与えられ、total cost - total credit = difference の最も小さいシステムが選択採用される。なお “credit” に対応する “debit” の採用などによる cost-value 技法の改善法についても述べられている。(幸野真士)

D-4. 残留側帯波位相反転データ伝送方式

D.L. Critchlow, et al: A Vestigial-Sideband, Phase-Reversal Data Transmission System [IBM Journal, 1964, Vol. 8, No. 1 pp. 33~42]

2進データ伝送用変復調方式のうちで、位相反転方式がもっとも雑音にたいして強いことが知られているが、この方式を用いた場合電話回線において高々 2400 bits/sec が限度である。これ以上の速度をえようすれば、四相方式か残留側帯波方式にしなければならない。この論文は、残留側帯波 (VSB) 位相反転方式、実は搬送波抑圧形 2 レベルおよび 4 レベル振幅変調により、前者で 4000 bits/sec、後者で 8000 bits/sec の速度を達成した報告である。

この方式のブロック図を第 1 図に示した。送信器については説明するまでもないが、受信器は復調に同期検波を用いているので、これに必要な搬送波の再生がもっとも重要な点で、かなり詳しく論ぜられている。再生は図のように全波整流と共振回路の方法が用いら



第 1 図

れているが、このさい、VSB 周波数特性を補償するろ波器により、受信信号の側帯波を対称にしている。しかし、符号組合せ 1010 (NRZ) のときは、搬送波成分もビット周波数 f_b 以下の成分もなくなるので、再成が不可能になる。このため、本方式では雑音余裕度を一部犠牲にして、被変調波に搬送波成分を付け加える方法をとっている。

このほか、AGC およびタイミング再生について論じたのち、長距離市外電話回線と搬送電話回線 1 リンクなどのいくつかの伝送路を通した実験を行ない、ひずみと雑音余裕度の点からこの方式の特性が示されている。ひずみは eye diagram で、雑音余裕度はガウス雑音に対する誤り率で表示されている。このうち 2 進および 4 進方式における雑音余裕度を下表に示した。

S/N Ratio in dB for 10^{-5} Error Rate					
	Four-Level*		Binary		
	6000 bps	8000 bps	Phase Channel	Amplitude Channel	3000 4000 bps bps
Carrier patched	19	20	20	24	13 14
Carrier recovered	22	23	27	30	

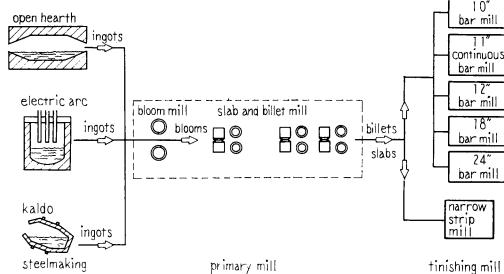
* Phase and amplitude channels of a four-level system measured separately.

ここで carrier patched とは完全な搬送波で復調したときの値である。4 レベルで高速の場合には phased locked 発振器が必要となろう。(砂川博次)

F-5. 製鉄における自動制御

J.T. Jones and N.J. Williams: Computer Control of Steelworks Production [Proc. IEE, Vol. 3, No. 6, June, 1964, pp. 1183~1192]

Park Gate Iron and Steel 会社が鉄鋼の生産能



第1図 生産の流れ

力を上げるために実施した計算機制御を詳細に解説したのがこの論文である。

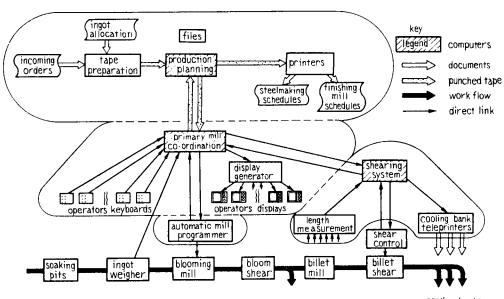
第1図に工場内での鉄鋼の流れを示した。13基の炉(平炉、電気炉、転炉)から出るインゴットを主工場で圧延し、必要な長さに切断して6個所の仕上工場のいずれかへ送られる。大きな問題点の一つは、大部分が注文生産であるため、製品の質、量、大きさがまちまちなことで、この点が計算機制御を必要とし、またそれを困難にしている。生産システムは情報処理の観点から次の三つのサブシステムに分けられる。

1. 生産計画に属する仕事は、注文、進行状況、在庫に関する記録を取り、主工場へ指令を出すと共に、工場から帰還された情報を受け取ることである。さらに注文にしたがって原料の配合をきめ、各種の注文をまとめることも行なう。

2. 主工場加工制御に属する仕事は、センタから送られてくる生産計画を主工場で実施することである。ここでは作業が指定どおりに行なわれないこともあるから、事故が起きたときに中央にその情報を伝えることもある。

3. プロセス制御には、圧延と切断の自動制御がある。両者ともに、材質や注文によって各種の加工を行なうわけなので、プログラム制御する利点が大いに認められる。

以上の三つのレベルの仕事は情報処理内容(オンライン)



第2図 システムのデータの流れ

イン、オフラインの別、速度、量など)と、要求される入出力機能が極端に異なるために、それぞれ別の3台の小型計算機を用いている。結局、それらを含んだシステムは第2図のようになる。

障害が起きた場合と、人間の高度な判断を用いる必要がある場合には、人間が直接にシステムを制御することも可能である。そのために入出力装置は非常に柔軟性に富んだものとなっている。(金山 裕)

F-6. PERTにおける諸仮定に対する考察

Consideration of PERT Assumptions [IEEE Trans. on Engrg. Management, Vol. EM-10 No. 3, 1963. 9, pp. 94~99]

PERTの手法の基礎となっている三つの仮定、すなわち、

(1) activity の実行に必要な時間の見積りに β 分布を使用すること。

(2) この分布の標準偏差を最大、最少時間のレンジの $1/6$ であるとすること。

(3) project 完成の確率が event と activity による network と中心極限定理を使って計算されるとしていること。

に対しその意味と正当性についての検討を行ない、次のような修正の提案を行なっている。

仮定1、仮定2に対して

「現在使用されている $\sigma = (b-a)/6$ という関係はしばしば統計学の上では誤りである場合がある。そこで、この使用をさけるため、 β 分布に対して上限、下限、4分位数の四つのパラメータを用いる。」

また別の方法としては Γ 分布の適用が考えられる。この場合には二つの time estimates が要求されるだけであり estimator の労は減少する」。

仮定3に対して

「network が完了するのに必要な時間が critical path の所要時間の確率分布と同じ分布を持っている」という仮定のために <誤差> が生ずる。この誤差を簡単に発見する方法として確率紙に累積密度函数 (c, d, f) のグラフを描く方法が考えられる。これによれば実際の最大 c, d, f は常にグラフの左上位にあり、このグラフを見れば、任意の時点に <誤差> がどのくらいであるかを知ることができる」

本論文ではさらに PERT の実例を引用して PERT network の検討を行ない、PERT 計算の簡略化をはかるためには network 中の各 time estimate の間の関係をつかみ、その general pattern をつかむ必要があると述べている。(浅賀英雄)