

文章題解法アルゴリズム

1 G-6

三隅 広樹 松本 和久 竹内 康滋

神戸大学発達科学部

§ 1 はじめに

文章題の問題文をパターン認識することによって、問題を解くアルゴリズムを考える。この目的は2つあって、1つは文章題に関してのCAIを作成することにある。もう1つは、問題文のパターン認識による解法を教育することに対する問題点の検討である。

まず、ここで仕事算の定義を述べておく。

仕事算の定義

1～3の個体（例えば、仕事をする人、水を注入する管等）と1つの行動対象（例えば、仕事、容器を満水にすること等）がある。各個体が行動対象を完成させるのに必要な時間を求めることが可能な数学的条件を与える。この行動対象全体または一部を複数の個体が共同で、また個体単独で完成させるとき、共同行動の時間または量、単独行動の時間または量、行動対象を完成させる時間の3者のうちのいくつかを与えて、他の時間または量を求める問題を仕事算という。

個体が1つの場合は、1日当たりの行動時間を問う場合も仕事算として扱う。以後、個体を「仕事人」ないしは「仕事をする人」といい、行動対象を「仕事」と呼ぶことにする。

仕事算問題文の第一文節において、「各個体が行動対象を完成させるのに必要な時間を求めることが可能な数学的条件」が書かれている。

これが書かれた文節を「条件文節」と呼ぶことにする。そして第二文節に、「問い」が書かれている。「問い」の書かれた文節を「問い文節」と呼ぶことにする。

§ 2 条件文節のパターン

仕事の分担方法の視点から、条件文節のパターンを分類すると次のようになる。

A 仕事人各人の条件だけで単位時間当たりの仕事量を求めることが可能な場合

仕事人各人に仕事の全部または一部を仕上げるのに必要な時間を与える場合、逆に与えられた時間内に出来る仕事の量を与える場合、さらにこれら二者の複合の場合が考えられる。それぞれの場合について、条件文節のパターンを挙げるとつぎのようになる。

ア 時間を与える場合

イ 仕事の量を与える場合

ウ 複合の場合

B 仕事人2人に関わる条件から単位時間当たりの仕事量を求めることが可能な場合

仕事人がする仕事の分担方法に関する場合分けは次のようになる。

ア 仕事人1人が仕事全部または一部を仕上げる時間を与え、もう1人が仕事全体または一部を仕上げる時間を前者の時間の割合で与える。

イ 仕事全体を2つに分けてそれぞれを仕上げる。

ウ 2人共同で仕事全部を仕上げる。

エ 仕事全体を2つに分けて、1つを2人共同で、他を1人が仕上げる。

C 仕事人3人に関わる条件から単位時間当たりの仕事量を求めることが可能な場合

仕事人がする仕事の分担方法に関する場合分けは次のようになる。

イ 仕事人2人ずつの3チームを作り各チームが仕事全体を仕上げる。

ロ 仕事人2人ずつの2チームを作り、各チームが仕事全体を仕上げ、また仕事人1人が仕事全体を仕上げる。

ハ 仕事人3人で仕事全部を仕上げ、そのうちの2人で仕事全部を仕上げ、そのうちの1人で仕事全部を仕上げる。

§ 3 問い文節のパターン

「条件文節」と同様に、仕事の分担方法から問い文節のパターンを分類すると次のようになる。

A 仕事人が1人の場合（問題文中には複数の仕事人が表れていても、問いに関わる仕事人が1人のときを含める）。

ア 与えられた時間当たりの仕事量

イ 仕事を仕上げるのに必要な時間

ウ 1日当たりの作業時間

を問う場合が考えられる。

B 仕事人が2人の場合、この2人が関わる仕事の分担方法の視点から分類すると、以下の4つの場合がある。

ア 仕事の全部または一部を2人共同で仕上げる。

イ 仕事全体を2分して、1つを2人共同で仕上げ、他方を1人だけで仕上げる。

ウ 仕事全体を2分して、各々を1人ずつで仕上げる。

エ 仕事全体を3分して、1つを2人共同で仕上げ、もう1つを1人で仕上げ、残りの1つをもう1人が仕上げる。

C 仕事人が3人の場合、問い文節のパターンを論理的に考えると多岐にわたるが、殆どが仕事人2人の場合に帰着できる場合や意味のない問題になる。仕事人を3人設定する意味のある

場合は次の場合だけである。

ア 仕事全体を2人ずつ共同で仕上げる。

§ 4 仕事算解法アルゴリズム

仕事算解法のアルゴリズムを述べる。

仕事算解法アルゴリズム

1: 問題文を単語による分かち書きにより入力する。

2: 問題文が次のキーワードの1つを含むとき次の3へ。

キーワード: かかる、かかり、かかって、滴水、いっぱい、仕事

3: 問題文にある次の単語または記号を変数に入力する。

ピリオド、文節の数、数値、数値の数、仕事人の名前、仕事人の数、時間単位、個体の単位（人または本）

4: 次のチェック項目により、条件文節パターンの同定を行い、次の5へ。

仕事人の名前、仕事人の数、数値、数値の種類、数値の数、数値の単位、キーワード

5: 各仕事人が単位時間当たりに仕上げる事が出来る仕事の量を求め、求める手続きと共に出力する。

6: 次のチェック項目により、問い文節パターンの同定を行い、次の7へ。

7: 問われた答えを求め、求める手続きと共に求めた答えを出力する。

§ 5 おわりに

仕事算解法アルゴリズムを考えてきた。このアルゴリズムを用いて、仕事算のためのCAIを作成することが出来る。

文章題のなかでも解くのが難しいとされる仕事算でさえ問題文のパターンと解法のパターンだけで解くことができることを示した。このことはパターン認識による解法を教えてしまうような教育には問題があることを示している。