

自動販売機の中を考える -フローチャートと構造化設計-



自動販売機って、どこにでもあって便利だね

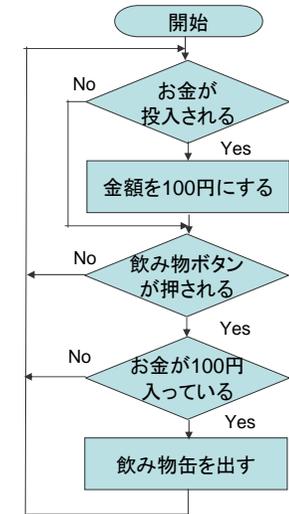
No.1 一番簡単な自動販売機



簡単な仕組みの自動販売機
 ・100円玉を1枚だけ入れられる
 ・商品は1つだけ
 ・商品切れランプは無し
 ・お金返却ボタンは無し
 ・つり銭切れランプは無し
 ・お金を入れて一定時間たったら自動的にお金返却は無し

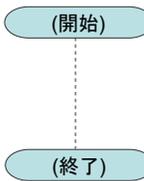


まず、始めの一番簡単な自動販売機について考えてみましょう。お金を入れることと製品のボタンを押すことしかできません。このプログラムの動作をフローチャートで表すと右の図のようになります。



フローチャートの書き方

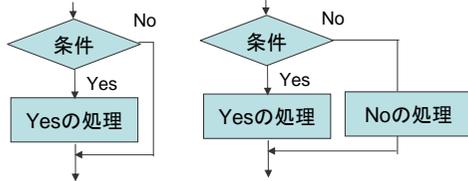
プログラムの開始と終わり



処理の流れの表記(アルゴリズム)
逐次型(直線型)



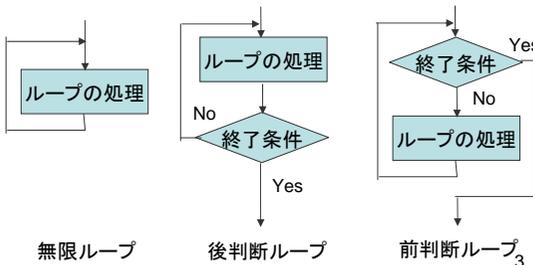
分岐型



プログラムや人間の判断などのアルゴリズムは基本的に、逐次型、分岐型、ループ型の組み合わせで表現できますね。



ループ型(繰返し型)

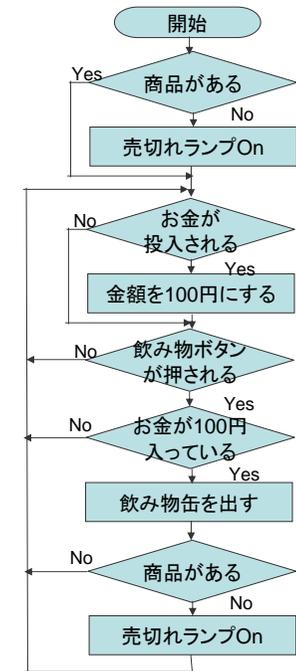


ちょっとだけ複雑な自動販売機



簡単な仕組みの自動販売機
 ・100円玉を1枚だけ入れられる
 ・商品は1つだけ
 ・商品切れランプは有り
 ・お金返却ボタンは無し
 ・つり銭切れランプは無し
 ・お金を入れて一定時間たったら自動的にお金返却無し

もう少し複雑な自動販売機を考えてみましょう。売切れランプを追加します。フローチャートも少し複雑になりますね。ポイントは、開始直後と「飲み物缶を出す」の後の二か所に、商品の確認をして売切れランプの処理が入ることにあります。初めに品物が無い場合もありますから



演習: もうちょっとだけ複雑な自動販売機



簡単な仕組みの自動販売機

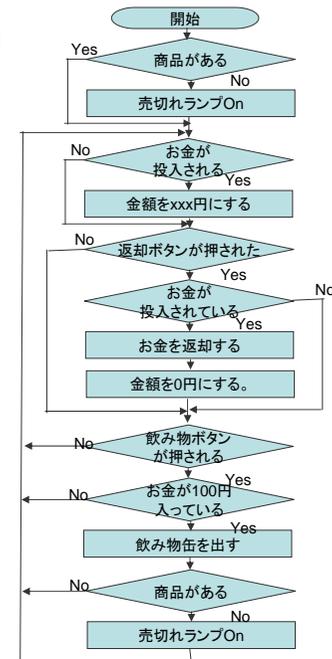
- ・100円玉を1枚だけ入れられる
- ・商品は1つだけ
- ・商品切れランプは有り
- ・お金返却ボタンは有り
- ・つり銭切れランプは無し
- ・お金を入れて一定時間たったら自動的にお金返却無し

もう少し複雑な自動販売機を考えてみましょう。お金返却ボタンを追加します。
この自動販売機のフローチャートを考えてみてください。
(早く終わった人は、つり銭切れランプがある場合のフローチャートも考えてみてください)



5

解答例: 返却ボタンのある自動販売機

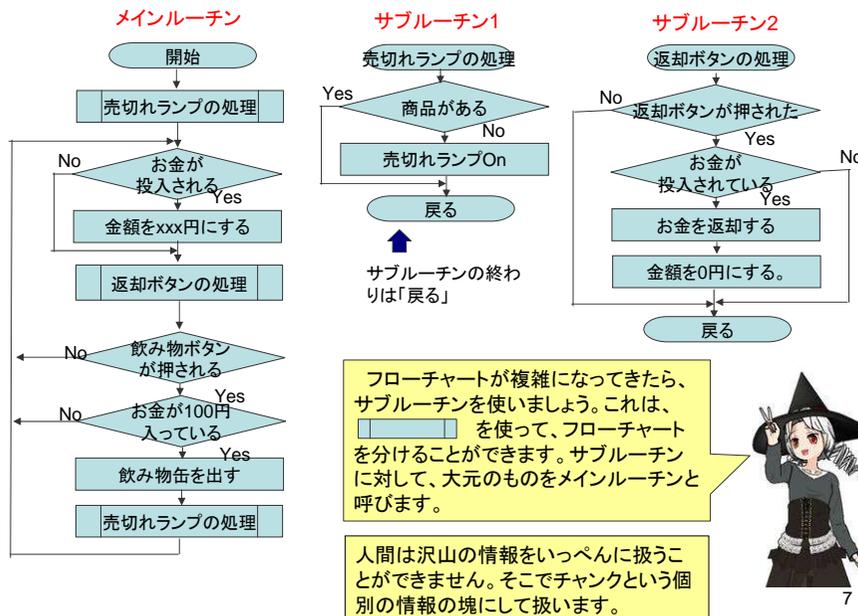


返却ボタンの追加では、お金が入ったとか、金額表示を0円にするなどの処理も必要ですね。このぐらいになるとフローチャートもごちゃごちゃして判りにくなりますね。



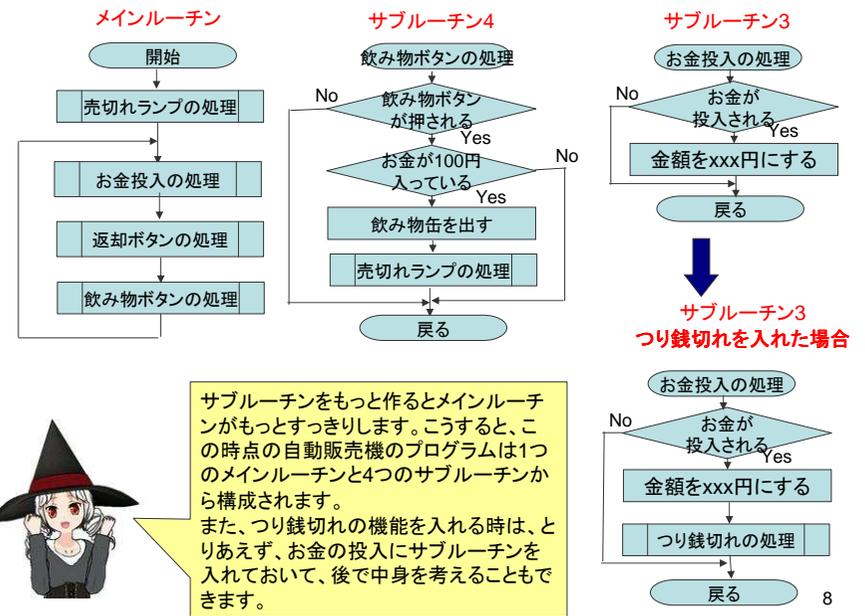
6

サブルーチンでフローチャートをすっきり



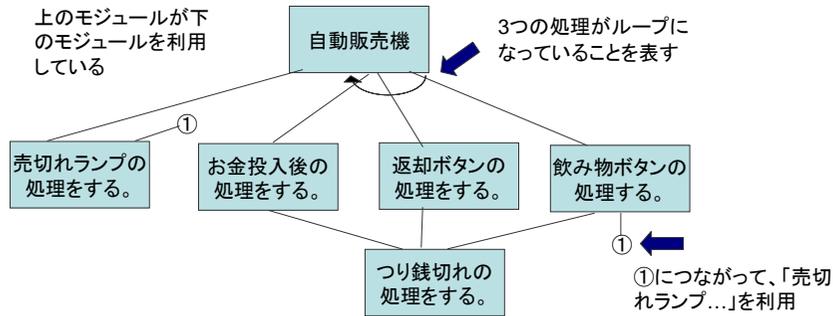
7

サブルーチンでもっとフローチャートをすっきり



8

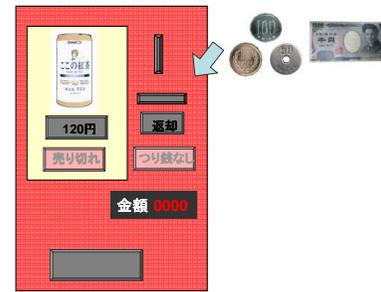
構造化設計で考えてみる



フローチャートはコンピュータのプログラムを設計する一つの手法ですが、あまり大きなプログラムには向いていません。現在では多くの設計手法がありますが、構造化設計は古いものですが、手軽に利用できます。また現在の設計手法の考え方のベースになっています。フローチャートは処理の流れを中心に考えますが、構造化設計はモジュール(サブルーチン)の構造や関係を中心に表現します。この構造を考えると上図のようにシンプルなものになります。

参考図書:ソフトウェアの複合/構造化設計,G.J. マイヤーズ(1978)

ほぼ本物に近くなった自動販売機



お金を入れる前から「つり銭無」のランプがついていることがありますね。

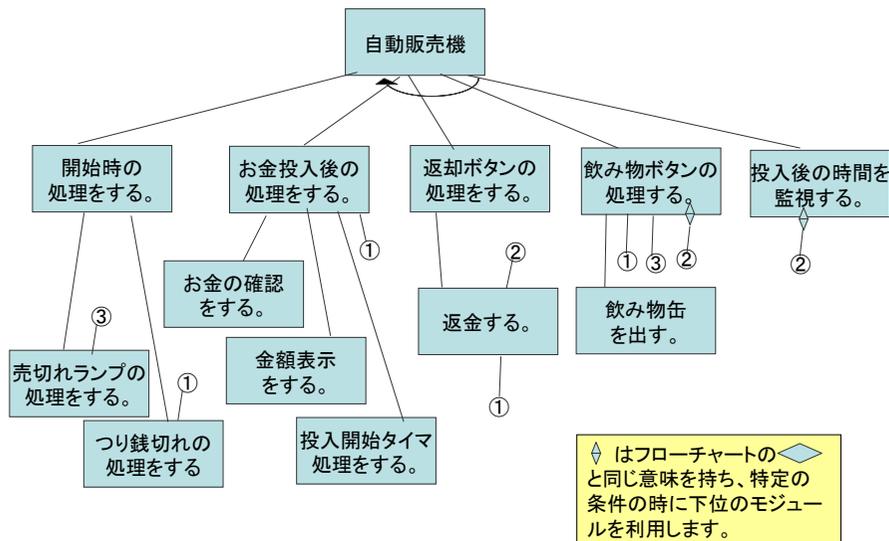
ほぼ本物に近い機能の販売機のプログラムを構造化設計で考えてみましょう。



ほぼ本物に近い自動販売機

- ・硬貨と1000円札の使用が可能
- ・商品は1つだけ
- ・商品切れランプは有り
- ・お金返却ボタンは有り
- ・つり銭切れランプは有り
- ・お金を投入して一定時間たったら自動的にお金返却有
- ・製品を購入して、残りのお金が少なかったら自動的に有り

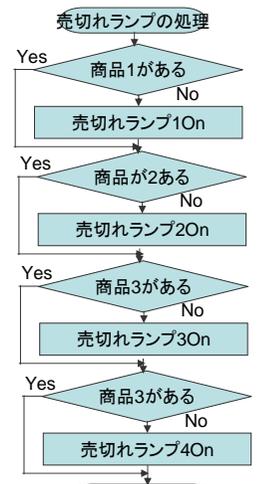
解答例: 自動販売機のモジュール構成を構造化設計で考えてみる



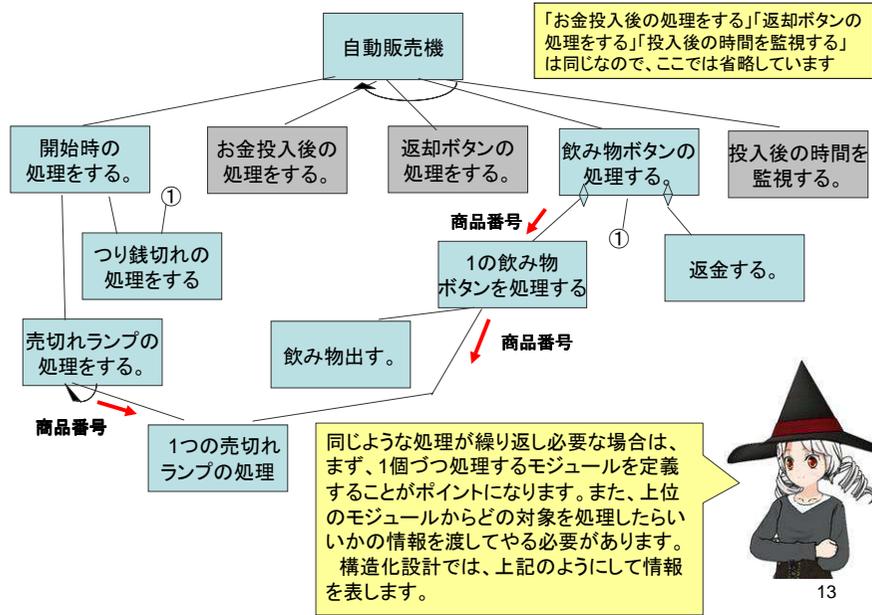
ほぼ本物の自動販売機



いままでと違って、複数の商品を扱えるようになれば、ほぼ本物の自動販売機ですね。但し、個々の商品に対して処理を繰り返す必要があります。売切れランプの処理を単純に複数商品対応にすると右図ようになります。構造化設計でも同じですが、もっと簡略した方法を次にみましょう。



解答例: 自動販売機のモジュール構成を構造化設計で考えてみる



演習: 身の回りの機器のしくみを考える。

身の回りにはいろいろな道具や機械があります。現在では、多くのものがコンピュータ(マイコンxxxは絶対コンピュータ入っています)を内部に持ち、そのプログラムで動いています。ここでは、身のまわりの機材を1つ選んで、その仕組みをフローチャート又は構造化設計で表現してみてください。

身の回りの機材の例:

- ・プリクラ
- ・携帯電話/スマホの電話機能
- ・カーナビ
- ・テレビ
-
- など

