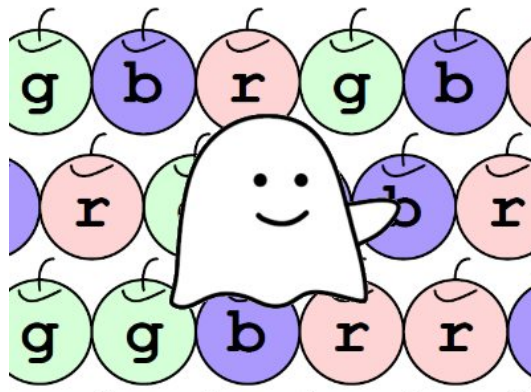


リンゴ問題

© 2013 Hiroshi Yuki

<http://www.hyuki.com/codeiq/>

2013 年 4 月

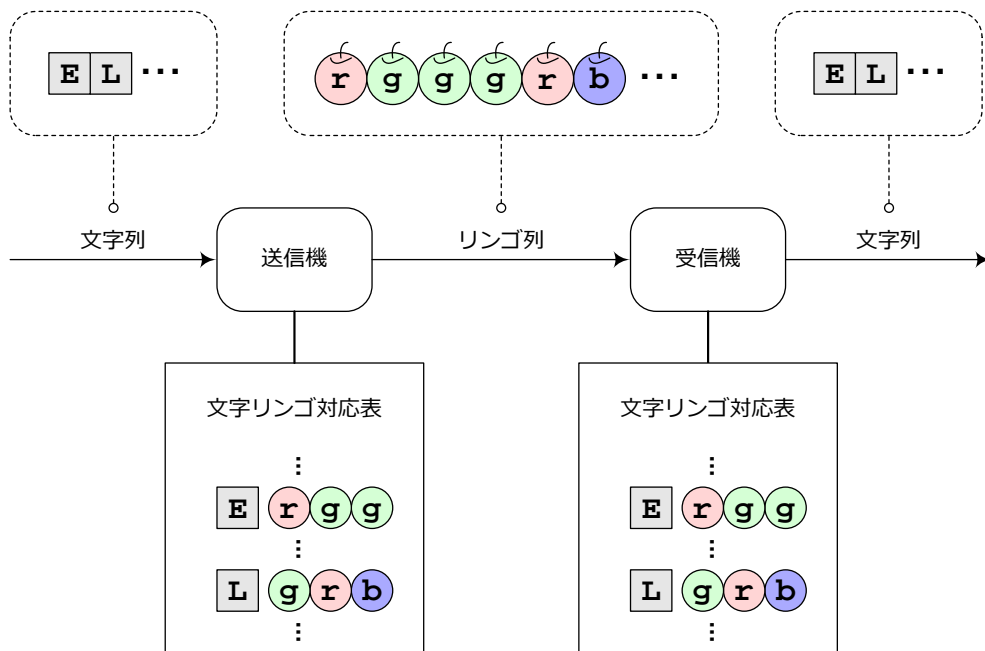


1 概要

あなたはリンゴ星の情報コンサルタントとして雇われてきました。この星で通信を行うときには、リンゴ・パイプラインを使います。リンゴ・パイプラインは送信側から受信側に渡された一本の管で、そこに1個ずつリンゴを転がします。使うリンゴは、赤リンゴ (r)・青リンゴ (b)・緑リンゴ (g)の3種類です。

あなたはリンゴ星で使われる典型的なテキストを渡されました。そして、その与えられたテキストをリンゴ列に変換したときに、リンゴ列を最も短くするような「文字リンゴ対応表 Version 2」を作成することがあなたのミッションなのです！

図 1: リンゴ星の通信システム (文字列とリンゴ列)



2 対談

あなたとリンゴ星の大臣は以下のような対談を行いました。

あなた「通信量を減らす、つまりリンゴ列を短くすればいいのですね。がんばってプログラムを書きますよ」

大臣「いや、プログラムはもう変更できません」

あなた「といたしますと？」

大臣「もうシステムは完成しているんです。いまからプログラムを変更することはできません。あなたが変えられるのは文字リンゴ対応表だけなのです」

あなた「え？」

大臣「図 1 に出てきたでしょう。送信機も受信機も「文字リンゴ対応表」を参照します。これを変えていただきたい。図 2 が現在の「文字リンゴ対応表 Version 1」です。あなたには「文字リンゴ対応表 Version 2」を作っていただきたいのです」

図 2: 文字リング対応表 Version 1

文字リング対応表

Version 1

A	r	r	r	J	g	r	r	S	b	r	r
B	r	r	g	K	g	r	g	T	b	r	g
C	r	r	b	L	g	r	b	U	b	r	b
D	r	g	r	M	g	g	r	V	b	g	r
E	r	g	g	N	g	g	g	W	b	g	g
F	r	g	b	O	g	g	b	X	b	g	b
G	r	b	r	P	g	b	r	Y	b	b	r
H	r	b	g	Q	g	b	g	Z	b	b	g
I	r	b	b	R	g	b	b				

あなた「なるほど。それでは送信機と受信機の動きについてもう少し教えていただけますか」

大臣「送信機は、1 文字が与えられるごとに、その文字に対応するリング列を文字リング対応表から探します。文字とリング列は一対一に対応しています。送信機は、見つかったリング列を受信機に向けて送り出します。具体的にはリング・パイプラインに 1 個ずつリングを転がしていくんですが。たとえば、文字 E の場合、リングは①、②、③の順に転がします」

あなた「使われる文字は ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ の 26 文字だけですか」

大臣「そうです。それ以外が送信機に入力されることはありません」

あなた「受信機の動きはどうか」

大臣「受信機は、リングが送られてくるのを待ち、送られてきたリングを 1 個ずつ読み取ります。そして、文字リング対応表に登場するリング列に一致するものを探し、見つかったら対応する文字に変換します。見つからなかったら、次のリングが送られてくるのを待ちます。これが、リング星の通信システムの基本です」

あなた「なるほど。受信機はなかなか複雑ですね」

大臣「文字リング対応表 Version 1 で、受信機の動作例を挙げましょう」

1. たとえば、受信機にリング ① (1 個目) がやってきたとします。①というリング列に対応する文字はありませんから、次のリングを待ちます。
2. 次のリング ② (2 個目) がやってきたら、リング ① (1 個目) の後ろにそれを連結して、リング列 ①②を作り、それに対応する文字を探します。それでもまだ見つかりませんから、次のリングを待ちます。

3. 次のリング ㊦ (3 個目) がやってきたら、それを連結してリング列 ㊦㊧㊨ができます。そして、そのリング列に対応する文字 E に変換します。そして変換に使ったリング列 ㊦㊧㊨は捨ててしまいます (担当者がおいしく食べるのですが)。

あなた「なるほど。もしも、リング列 ㊦㊧の後に㊨が来たとしたら、リング列 ㊦㊧㊨に対応する文字 F に変換されるのですね」

大臣「その通りです」

あなた「そして、私のできることは送信機と受信機が使う、文字リング対応表をバージョンアップすることだ」と

大臣「そうです。送信機と受信機には同じ文字リング対応表を与えます。送信機は文字を 1 文字ずつリング列に変換し、受信機は受信したリング列を文字に変換します」

あなた「文字リング対応表 Version 1 では、1 文字に 3 個のリング列が割り当てられているようですが、3 個でなくてもいいですね？」

大臣「はい。1 文字に対して、1 個以上何個のリングでも割り当てられます」

あなた「わかりました」

大臣「通信途中に文字リング変換表を変化させることはできませんので注意してください」

あなた「なるほど」

大臣「それからもう一点。あいまいな文字リング対応表は作らないでください。たとえば、文字 A にリング列 ㊦㊧㊨㊩を割り当てて、文字 B に㊦㊧㊨を割り当てたりしては困ります」

あなた「といいますと？」

大臣「そのような割り当てをすると、送信機は困らないのですが、受信機が困るからです。なぜなら、送信機が文字 A に相当する㊦㊧㊨㊩を送信しているのに、受信機は最初に送られてきた 3 個のリング㊦㊧㊨を読んだ時点で、文字 A ではなく文字 B を出力してしまうからです」

あなた「なるほど、わかりました」

大臣「あなたにはリング星の典型的なテキストをお渡しします。そのテキストを最も短いリング列に変換するような「文字リング対応表 Version 2」を設計してください。よろしくお願いします」

あなた「おまかせください」

ミッションはこのようにして始まった……