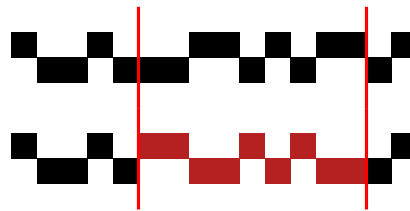


Úloha č. 3

Kód



Zamysli se!

10 b

Tato úloha je čistě teoretická, tvým úkolem zde není napsat program. Namísto toho si dej záležet na kvalitním slovním popisu, kde mimo jiné jasně zdůvodníš, proč tvůj postup skutečně bude fungovat.

Pro naplánování synchronizovaného útoku chce odboj použít šifrovanou komunikaci po starých podzemních linkách. Tyto linky již dlouho nikdo nepoužíval a kabely jsou poškozené, takže není zaručeno, že co se odešle na jednom konci, přijde ve stejné formě na druhém konci. Aby se odboj mohl přes tyto linky dorozumívat je potřeba navrhnout datový protokol, který umožní chyby zdetekovat a opravit. Odboj bude chtít posílat i živý obraz, takže průtok dat bude nezanedbatelný a je potřeba, aby protokol dovedl data zakódovat v co *nejkratším kódu*.

Po kabelech se dá vyslat řetězec 0/1 bitů a na druhém konci přijde také řetězec 0/1 bitů. Chyba, kterou staré kabely způsobují, je velice specifická – pokud vznikne chyba, tak se všechny následující bity obrátí na druhou hodnotu. Tato chyba ovšem nemůže nastat v libovolný moment, technici odboje zjistili, že pokud chyba nastala v x -tém bitu, tak nemůže nastat v bitech $(x + 1), (x + 2), \dots, (x + k)$. Navíc je počet bitů mezi jednotlivými chybami (z neznámého důvodu) vždy lichý.

Eleanor má za úkol takový protokol navrhnout, o jeho jednoduchou implementaci se postarají sekretářky odboje. Aby se v protokolu odboj vyznal, je potřeba ho strukturovat. První dvě části se zašlou sekretářkám, které protokol implementují. V první části má být, jak se vstup upraví na zakódovaný vstup před tím, než se pošle přes linku. V druhé části se má popsat, jak se kódovaný výstup s chybami přetransformuje zpátky na původní vstup. Další pracovníci odboje budou kontrolovat, že je protokol opravdu správný, takže je také potřeba v jedné části precizně ukázat, že vstup před zakódováním a opravený výstup po rozkódování jsou vždy opravdu stejné.

Kódovací program

Vstup sestává z čísla N a k , kde N je počet následujících bitů a k nejmenší rozestup dvou chyb. Následuje N bitová posloupnost nul a jedniček (0/1) reprezentující *vstup*. Výstupem je bitová posloupnost nul a jedniček (0/1) reprezentující *zakódovaný vstup*.

Mějme na paměti, že zakódovaný vstup nemůže záviset na vzniklých chybách, protože se chyba se projeví na výstupu až poté, co projde skrz linku.

Přenos po kabelu

Do kabelu se pošle *zakódovaný vstup* a na výstupu vyjde *chybový zakódovaný výstup*.

Dekódovací program

Vstup sestává z čísla N a k , kde N je počet následujících bitů a k nejmenší rozestup dvou chyb. Následuje N bitová posloupnost nul a jedniček (0/1) reprezentující *chybový zakódovaný výstup*. Výstupem je N bitová posloupnost nul a jedniček reprezentující *výstup*.

Hodnocení úlohy se bude odvíjet o dosažené efektivity protokolu – čím kratší, tím lepší. Je ovšem klíčové dokázat jeho správnost.