Département d'informatique et de génie logiciel
Compression de données
IFT-4003/IFT-7023

Mohamed Haj Taieb
Local: PLT 2113
Courriel: **mohamed.haj-taieb.1@ulaval.ca**

Série d'exercices 2 : code de Huffman

Problème 1

Soit une source qui génère des lettres de l'alphabet A= $\{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$ avec les probabilités suivantes : $P(a_1)=0.15$, $P(a_2)=0.04$, $P(a_3)=0.26$, $P(a_4)=0.05$, $P(a_5)=0.5$.

(a) Calculer l'entropie de la source.

(b) Trouver le code de Huffman de la source.

(c) Calculer la longueur moyenne de ce code.

(d) Calculer la redondance de ce code.

(e) Calculer l'efficacité de ce code.

Problème 2

Soit une source qui génère des lettres de l'alphabet A= $\{a_1, a_2, a_3, a_4\}$ avec les probabilités suivantes : $P(a_1)=0.1$, $P(a_2)=0.3$, $P(a_3)=0.25$, $P(a_4)=0.35$.

(a) Trouver un code de Huffman selon la procédure habituelle.

(b) Trouver un code de Huffman avec la procédure de variance minimale.

(c) Calculer la variance de ces deux codes.

(d) Discuter des performances de ces deux codes.

Mohamed Haj Taieb
Local: PLT 2113
Courriel: mohamed.haj-taieb.1@ulaval.ca

Problème 3

Dans les systèmes de communications, il est préférable que le nombre de 1s et le nombre de 0s transmis à travers le canal soient proches. Cependant si on examine le code de Huffman du problème 1 par exemple on trouve plus de 1s que de 0s.

Est-ce que cela veut il dire que le code de Huffman est inefficace pour la transmission canal?

Pour répondre à cette question trouver la probabilité que 0 soit transmis à travers le canal en considérant le code de Huffman obtenu dans le problème 1.

Problème 4

Considérons un alphabet composé des 26 lettres minuscules.

Tracer l'arbre de Huffman adaptatif après le traitement de la séquence

[b b s e w b s l].

Mettez à jour le code de chaque lettre après chaque lecture et générer la séquence binaire résultante.

Problème 5

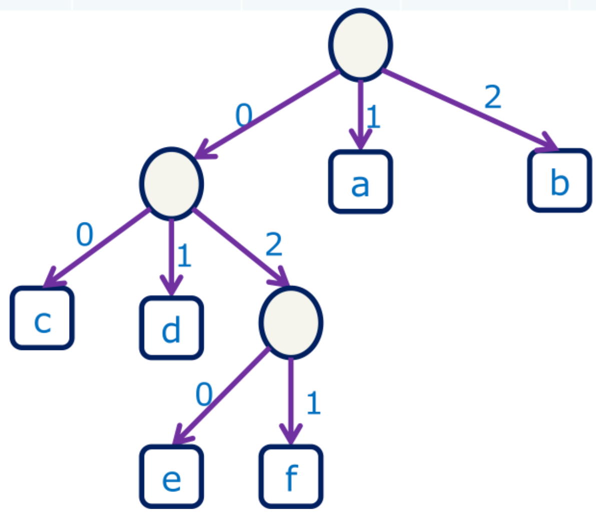
Référez-vous à l'exemple 3.3.1 du manuel du cours ou encore l'exemple sur le code ternaire traiter en classe.

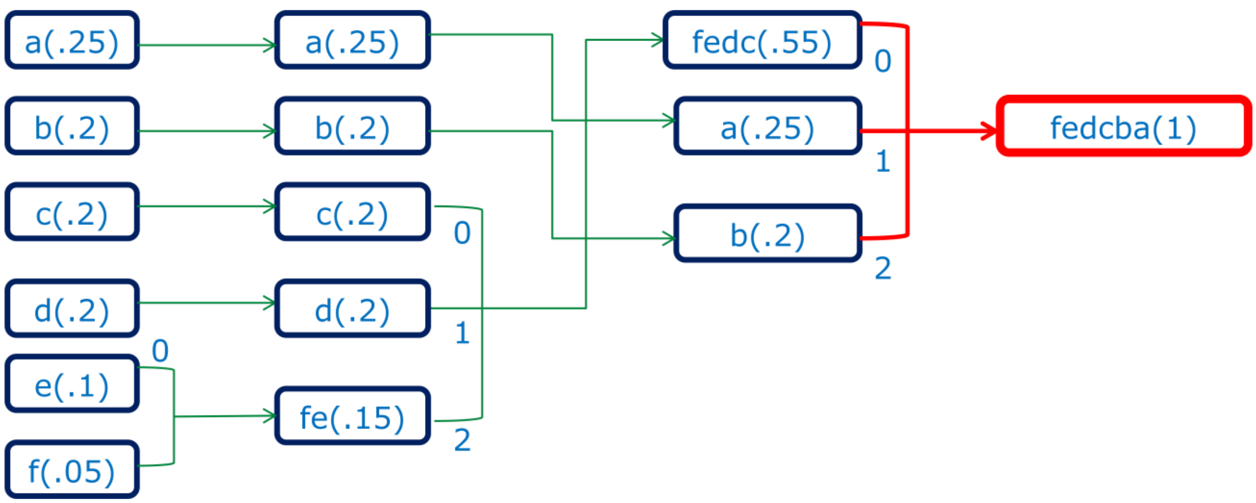
Il est demandé de générer un code de Huffman ternaire pour une source d'un alphabet composé de 6 lettres tel que : $P(a_1)=0.2$, $P(a_2)=0.05$, $P(a_3)=0.2$, $P(a_4)=0.2$, $P(a_5)=0.25$, $P(a_6)=0.1$.

La génération de ce code est fournie dans la figure ci dessous

Mohamed Haj Taieb
Local: PLT 2113
Courriel: mohamed.haj-taieb.1@ulaval.ca

Lettres	a	b	c	d	e	f
Probabilité	0.25	0.20	0.20	0.20	0.10	0.05
Code	1	2	00	01	020	021





(a) Calculer l'efficacité de ce code.

(b) Générer un autre code ternaire en combinant 3 lettres à la première étape et en combinant 2 lettres à la deuxième étape.

(c) Calculer l'efficacité de ce nouveau code.

(d) Comparer entre ces 2 codes.

Département d’informatique et de génie logiciel
Compression de données
IFT-4003/IFT-7023

Mohamed Haj Taieb
Local: PLT 2113
Courriel: mohamed.haj-taieb.1@ulaval.ca

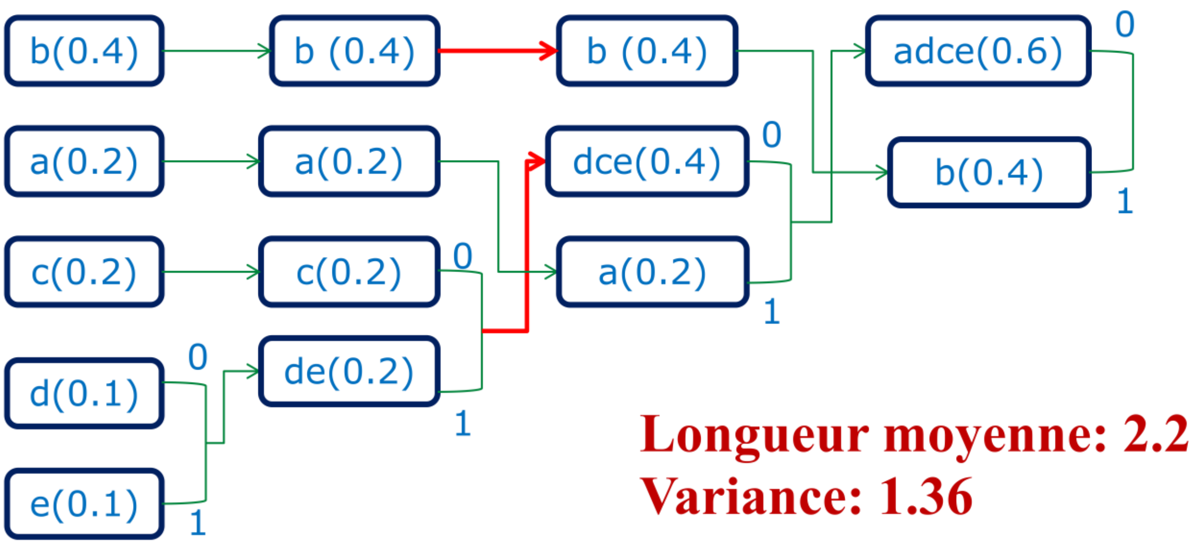
Problème 6

La variance de la longueur d’un code est un critère important lors du choix entre 2 codes de Huffman pour optimiser le fonctionnement de la mémoire de stockage. Cependant ce n’est pas le seul critère de choix. En effet il faut aussi considérer la capacité du code à faire face aux erreurs du canal et de combattre le phénomène de propagation d’erreurs.

Partie 1

Considérons le code de Huffman donné par le tableau ci dessous.

Lettres	a	b	c	d	e
Probabilité	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1
Code	01	1	011	0110	0111



(a) Encoder la séquence b a c b a b.

(b) Supposez maintenant que le canal de transmission à engendrer une erreur dans le premier bit (réception de 0 au lieu de 1). Décoder les bits reçus.

(c) Comparer la séquence décodée et la séquence originale.

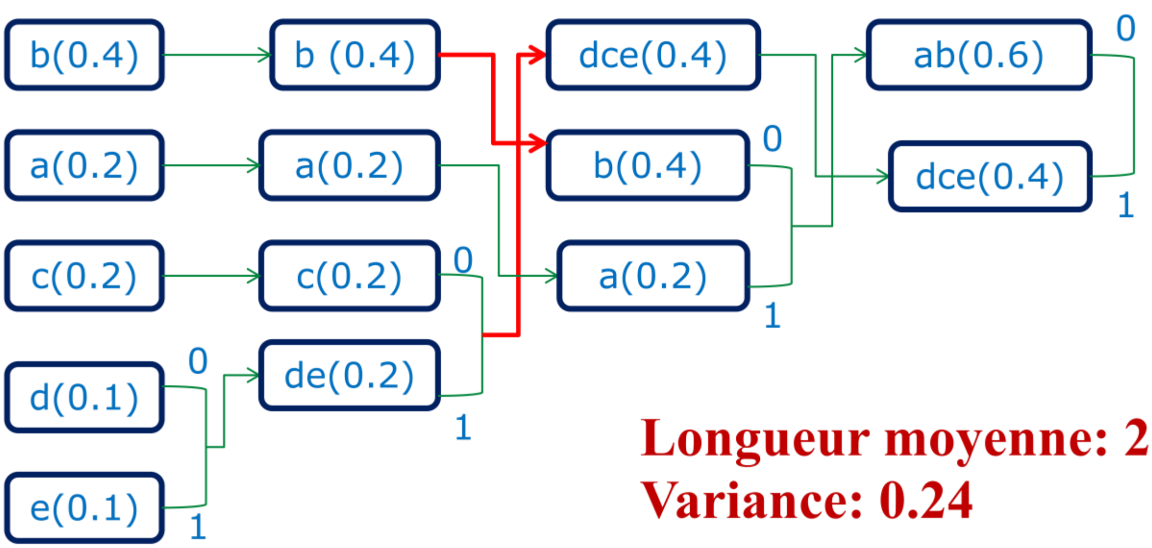
Département d'informatique et de génie logiciel
Compression de données
IFT-4003/IFT-7023

Mohamed Haj Taieb
Local: PLT 2113
Courriel: mohamed.haj-taieb.1@ulaval.ca

Partie 2

Considérons maintenant le code de Huffman donné par le tableau ci dessous.

Lettres	a	b	c	d	e
Probabilité	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1
Code	01	00	10	110	111



Longueur moyenne: 2.2
Variance: 0.24

(a) Encoder la séquence b a c b a b.

(b) Supposez maintenant que le canal de transmission à engendrer une erreur dans le premier bit (réception de 0 au lieu de 1). Décoder les bits reçus.

(c) Comparer la séquence décodée et la séquence originale.

Partie 3

Répéter les parties 1 et 2 en considérant une erreur au troisième bit.