

Emplacement et Limites des Centraux

Solution de l'étude de cas

Mr. T. Fried, ITU



**UNION INTERNATIONALE DES TELECOMMUNICATIONS
INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION
UNION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES**



Etude de Cas : Emplacement et Limites du Central

Solution de L'ETUDE DE CAS 1

LIMITES DU CENTRAL

Pour ce cas simple, les limites entre les centraux doivent être situées de manière à ce que la distance à partir de l'ancien et du nouveau centre jusqu'à la limite soit égale.

Alors, on peut simplement, trouver pour chaque petit carreau d'abonnés le centre le plus proche, et par la suite le lui affecté (rattaché).

Les résultats relatifs aux limites sont montrés dans la page qui suit.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	326	81	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	407	163	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	366	204	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	117	156	40	323	284	122	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	195	391	236	323	323	326	41	43	43	72	43
0	0	0	0	0	43	121	234	235	194	150	132	190	222	188	148	72
0	0	0	0	0	175	218	38	208	326	310	240	283	317	317	101	72
0	0	0	0	0	190	263	263	125	332	155	141	36	61	69	62	66
0	0	0	0	76	381	264	224	0	133	142	84	74	77	87	84	53
0	0	0	0	229	381	305	300	270	57	192	47	74	35	60	88	40
0	0	0	17	140	267	341	271	203	0	112	51	55	61	88	100	26
0	0	0	102	339	170	226	86	164	0	187	96	69	61	87	106	26
0	0	0	106	203	204	427	192	204	0	201	192	190	51	83	129	23
0	0	20	356	267	79	400	192	204	0	328	235	338	99	142	71	0
0	0	88	212	356	267	253	97	85	0	178	200	338	99	142	28	0
0	0	300	300	257	264	528	190	213	0	322	177	169	113	140	28	0
0	0	300	344	300	131	276	189	213	0	402	215	234	112	112	0	0
0	110	173	172	344	172	417	184	268	0	299	183	84	142	28	0	0
0	115	376	290	133	155	417	261	304	0	392	56	142	56	0	0	0
0	150	303	361	193	306	200	217	77	246	238	142	70	0	0	0	0
0	340	365	170	163	307	278	186	172	163	98	84	0	0	0	0	0
0	150	365	277	436	182	215	34	258	118	98	0	0	0	0	0	0
0	0	87	420	242	298	112	190	166	142	56	0	0	0	0	0	0
0	0	0	20	186	220	162	404	144	93	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	323	404	133	19	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	81	121	21	15	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	6	9	0	0	0	0	0	0	0

Figure 1 :



emplacement du centre existant (VIEUX)



emplacement du nouveau centre (NOUVEAU)

Solution de L'ETUDE DE CAS 2

LIMITES DU CENTRAL

Ce cas est un peu plus compliqué que le cas précédent. La limite optimale ne peut pas être maintenant à distance égale des deux centraux, mais à coût égal.

Comme les deux centres utilisent les deux méthodes pour connecter les abonnés, et le rang puis le coût des câbles sont exprimés en Km, la première chose à faire est d'exprimer, plutôt, les rang et les coûts dans les petits carreaux, alors les calculs seront faciles.

Tableau 1

EQUIPEMENT DE TRANSMISSION POUR LE RESEAU D'ABONNES

Type	Coût	Coût / km	distance max. (km)	Centre
0.4 mm	0	2.4	2.5	VIEUX
0.5 mm	0	2.8	4.0	VIEUX
URAD	1.3	0.4	-	NOUVEAU

Tableau 1 ajusté:

EQUIPEMENT DE TRANSMISSION POUR LE RESEAU D'ABONNES

Type	Coût	Coût / 250 m	distance max. (250 m)	Centre
0.4 mm	0	0.6	10	VIEUX
0.5 mm	0	0.7	16	VIEUX
URAD	1.3	0.1	-	NOUVEAU

On peut maintenant commencer à étudier individuellement les petits carreaux.

Entre les centraux, les relations suivantes peuvent être observées:

$$d_1 \times 0.6 = d_2 \times 0.1 + 1.3$$

$$d_1 + d_2 = 21 \quad \text{c.à.d. la distance entre les centraux}$$

à partir de laquelle on obtient

$$d_1 = 4.8$$

$$d_2 = 16.2$$

Par conséquent, dans la zone entre les centraux, la limite doit être entre $d_1 = 4$ et $d_1 = 5$.

Pour la zone qui n'est pas entre centraux, les petits carreaux doivent être étudiés individuellement. On a pas à étudier tous les petits carreaux, mais seulement ceux qui sont d'intérêt.

Le résultat des limites est montré dans la page qui suit.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	326	81	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	407	163	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	366	204	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	117	156	40	323	284	122	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	195	391	236	323	323	326	41	43	43	72	43	0
0	0	0	0	0	43	121	234	235	194	150	132	190	222	188	148	72	0
0	0	0	0	0	175	218	38	208	326	310	240	283	317	317	101	72	0
0	0	0	0	0	190	263	263	125	332	155	141	36	61	69	62	66	0
0	0	0	0	76	381	264	224	0	133	142	84	74	77	87	84	53	0
0	0	0	0	229	381	305	300	270	57	192	47	74	35	60	88	40	0
0	0	0	17	140	267	341	271	203	0	112	51	55	61	88	100	26	0
0	0	0	102	339	170	226	86	164	0	187	96	69	61	87	106	26	0
0	0	0	106	203	204	427	192	204	0	201	192	190	51	83	129	23	0
0	0	20	356	267	79	400	192	204	0	328	235	338	99	142	71	0	0
0	0	88	212	356	267	253	97	85	0	178	200	338	99	142	28	0	0
0	0	300	300	257	264	528	190	213	0	322	177	169	113	140	28	0	0
0	0	300	344	300	131	276	189	213	0	402	215	234	112	112	0	0	0
0	110	173	172	344	172	417	184	268	0	299	183	84	142	28	0	0	0
0	115	376	290	133	155	417	261	304	0	392	56	142	56	0	0	0	0
0	150	303	361	193	306	200	217	77	246	238	142	70	0	0	0	0	0
0	340	365	170	163	307	278	186	172	163	98	84	0	0	0	0	0	0
0	150	365	277	436	182	215	34	258	118	98	0	0	0	0	0	0	0
0	0	87	420	242	298	112	190	166	142	56	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	20	186	220	162	404	144	93	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	323	404	133	19	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	81	121	21	15	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0

Figure 2 :



emplacement du centre existant (VIEUX)



emplacement du nouveau centre (NOUVEAU)

Solution de L'ETUDE DE CAS 3

EMPLACEMENT DU CENTRAL

Pour des suppositions simples, valables pour cette étude de cas, l'emplacement optimal du nouveau centre est situé au point où

- le nombre d'abonnés à droite du central est égal au nombre d'abonnés à sa gauche;
- le nombre d'abonnés au dessus du central est égal au nombre d'abonnés en dessous de celui-ci.

Cependant, on calcule le nombre d'abonnés dans chaque ligne et colonne de la matrice, et par la suite on peut trouver facilement la ligne et la colonne optimale pour le centre.

Ligne	Somme	Somme accumulée	Colonne	Somme	Somme accumulée
1	488	488	2	865	865
2	692	1180	3	2377	3242
3	651	1831	4	3147	6389
4	1042	2873	5	3864	10253
5	2036	4909	6	4192	14445
6	1929	6838	7	6139	20584
7	2605	9443	8	4824	25408 ← milieu
8	1763	11206	9	3949	29357
9	1679	12885	10	2777	32134
10	2078	14963	11	8566	37700
11	1732	16695	12	3171	40871
12	1719	18414	13	2387	43258
13	2205	20619	14	1549	44807
14	2731	23350	15	1686	46393
15	2343	25693 ← milieu	16	1017	47410
16	3001	28694	17	421	47831
17	2828	31522			
18	2576	34098			
19	2697	36795			
20	2503	39298			
21	2326	41624			
22	2133	43757			
23	1713	45470			
24	1229	46699			
25	879	47578			
26	238	47816			
27	15	47831			

Le milieu de cette distribution est : $47831 \text{ divisé par } 2 = 23915.5$

Alors on trouve la colonne convenable par la recherche de la somme cumulée contenant la valeur 23915.5; doit être à la ligne 15.

La même chose pour les sommes cumulées des colonnes, nous donne la colonne 8.

Le central doit donc être placé dans le carreau de coordonnées (8,15)

Voir la page qui suit.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	326	81	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	407	163	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	366	204	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	117	156	40	323	284	122	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	195	391	236	323	323	326	41	43	43	72	43	0
0	0	0	0	0	43	121	234	235	194	150	132	190	222	188	148	72	0
0	0	0	0	0	175	218	38	208	326	310	240	283	317	317	101	72	0
0	0	0	0	0	190	263	263	125	332	155	141	36	61	69	62	66	0
0	0	0	0	76	381	264	224	0	133	142	84	74	77	87	84	53	0
0	0	0	0	229	381	305	300	270	57	192	47	74	35	60	88	40	0
0	0	0	17	140	267	341	271	203	0	112	51	55	61	88	100	26	0
0	0	0	102	339	170	226	86	164	0	187	96	69	61	87	106	26	0
0	0	0	106	203	204	427	192	204	0	201	192	190	51	83	129	23	0
0	0	20	356	267	79	400	192	204	0	328	235	338	99	142	71	0	0
0	0	88	212	356	267	253	97	85	0	178	200	338	99	142	28	0	0
0	0	300	300	257	264	528	190	213	0	322	177	169	113	140	28	0	0
0	0	300	344	300	131	276	189	213	0	402	215	234	112	112	0	0	0
0	110	173	172	344	172	417	184	268	0	299	183	84	142	28	0	0	0
0	115	376	290	133	155	417	261	304	0	392	56	142	56	0	0	0	0
0	150	303	361	193	306	200	217	77	246	238	142	70	0	0	0	0	0
0	340	365	170	163	307	278	186	172	163	98	84	0	0	0	0	0	0
0	150	365	277	436	182	215	34	258	118	98	0	0	0	0	0	0	0
0	0	87	420	242	298	112	190	166	142	56	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	20	186	220	162	404	144	93	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	323	404	133	19	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	81	121	21	15	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0

Figure 3 :



emplacement optimal du nouveau centre

Solution de L'ETUDE DE CAS 4

INTRODUCTION DU NOUVEAU CENTRE

L'optimisation est faite dans les étapes suivantes:

- 1 Supposer une limite initiale, voir Figure 4
- 2 Trouver l'emplacement optimal du nouveau centre comme dans l'étude de cas 3
Resultat montré dans la Figure 4 / Phase 1
- 3 Optimiser la limite entre centraux , comme dans l'étude de cas 1
Resultat montré dans la Figure 4 / Phase 2
- 4 Trouver l'emplacement optimal pour le nouveau centre
Resultat montré dans la Figure 4 / Phase 2
- 5 Re-optimiser la limite
Resultat montré dans la Figure 4 / Phase 3
- 6 Trouver l'emplacement optimal du nouveau centre
Resultat montré dans la Figure 4 / Phase 3
- 7 Re-optimiser la limite
En ce moment il n'y a pas de changement des limites. Ce qui veut dire que la solution optimale est trouvée.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	326	81	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	407	163	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	366	204	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	117	156	40	323	284	122	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	195	391	236	323	323	326	41	43	43	72	43	0
0	0	0	0	0	43	121	234	235	194	150	132	190	222	188	148	72	0
0	0	0	0	0	175	218	38	208	326	310	240	283	317	317	101	72	0
0	0	0	0	0	190	263	263	125	332	155	141	36	61	69	62	66	0
0	0	0	0	76	381	264	224	0	133	142	84	74	77	87	84	53	0
0	0	0	0	229	381	305	300	270	57	192	47	74	35	60	88	40	0
0	0	0	17	140	267	341	271	203	0	112	51	55	61	88	100	26	0
0	0	0	102	339	170	226	86	164	0	187	96	69	61	87	106	26	0
0	0	0	106	203	204	427	192	204	0	201	192	190	51	83	129	23	0
0	0	20	356	267	79	400	192	204	0	328	235	338	99	142	71	0	0
0	0	88	212	356	267	253	97	85	0	178	200	338	99	142	28	0	0
0	0	300	300	257	264	528	190	213	0	322	177	169	113	140	28	0	0
0	0	300	344	300	131	276	189	213	0	402	215	234	112	112	0	0	0
0	110	173	172	344	172	417	184	268	0	299	183	84	142	28	0	0	0
0	115	376	290	133	155	417	261	304	0	392	56	142	56	0	0	0	0
0	150	303	361	193	306	200	217	77	246	238	142	70	0	0	0	0	0
0	340	365	170	163	307	278	186	172	163	98	84	0	0	0	0	0	0
0	150	365	277	436	182	215	34	258	118	98	0	0	0	0	0	0	0
0	0	87	420	242	298	112	190	166	142	56	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	20	186	220	162	404	144	93	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	323	404	133	19	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	81	121	21	15	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0

Figure 4 a :



emplacement du centre existant (VIEUX)



limite initiale du nouveau centre, et emplacement du nouveau centre



0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	326	81	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	407	163	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	366	204	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	117	156	40	323	284	122	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	195	391	236	323	323	326	41	43	43	72	43	0
0	0	0	0	0	43	121	234	235	194	150	132	190	222	188	148	72	0
0	0	0	0	0	175	218	38	208	326	310	240	283	317	317	101	72	0
0	0	0	0	0	190	263	263	125	332	155	141	36	61	69	62	66	0
0	0	0	0	76	381	264	224	0	133	142	84	74	77	87	84	53	0
0	0	0	0	229	381	305	300	270	57	192	47	74	35	60	88	40	0
0	0	0	17	140	267	341	271	203	0	112	51	55	61	88	100	26	0
0	0	0	102	339	170	226	86	164	0	187	96	69	61	87	106	26	0
0	0	0	106	203	204	427	192	204	0	201	192	190	51	83	129	23	0
0	0	20	356	267	79	400	192	204	0	328	235	338	99	142	71	0	0
0	0	88	212	356	267	253	97	85	0	178	200	338	99	142	28	0	0
0	0	300	300	257	264	528	190	213	0	322	177	169	113	140	28	0	0
0	0	300	344	300	131	276	189	213	0	402	215	234	112	112	0	0	0
0	110	173	172	344	172	417	184	268	0	299	183	84	142	28	0	0	0
0	115	376	290	133	155	417	261	304	0	392	56	142	56	0	0	0	0
0	150	303	361	193	306	200	217	77	246	238	142	70	0	0	0	0	0
0	340	365	170	163	307	278	186	172	163	98	84	0	0	0	0	0	0
0	150	365	277	436	182	215	34	258	118	98	0	0	0	0	0	0	0
0	0	87	420	242	298	112	190	166	142	56	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	20	186	220	162	404	144	93	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	323	404	133	19	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	81	121	21	15	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0

Figure 4 b :



emplacement du centre existant (VIEUX)



nouvelle limite du centre, et l'emplacement correspondant



0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	326	81	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	407	163	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	366	204	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	117	156	40	323	284	122	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	195	391	236	323	323	326	41	43	43	72	43	0
0	0	0	0	0	43	121	234	235	194	150	132	190	222	188	148	72	0
0	0	0	0	0	175	218	38	208	326	310	240	283	317	317	101	72	0
0	0	0	0	0	190	263	263	125	332	155	141	36	61	69	62	66	0
0	0	0	0	76	381	264	224	0	133	142	84	74	77	87	84	53	0
0	0	0	0	229	381	305	300	270	57	192	47	74	35	60	88	40	0
0	0	0	17	140	267	341	271	203	0	112	51	55	61	88	100	26	0
0	0	0	102	339	170	226	86	164	0	187	96	69	61	87	106	26	0
0	0	0	106	203	204	427	192	204	0	201	192	190	51	83	129	23	0
0	0	20	356	267	79	400	192	204	0	328	235	338	99	142	71	0	0
0	0	88	212	356	267	253	97	85	0	178	200	338	99	142	28	0	0
0	0	300	300	257	264	528	190	213	0	322	177	169	113	140	28	0	0
0	0	300	344	300	131	276	189	213	0	402	215	234	112	112	0	0	0
0	110	173	172	344	172	417	184	268	0	299	183	84	142	28	0	0	0
0	115	376	290	133	155	417	261	304	0	392	56	142	56	0	0	0	0
0	150	303	361	193	306	200	217	77	246	238	142	70	0	0	0	0	0
0	340	365	170	163	307	278	186	172	163	98	84	0	0	0	0	0	0
0	150	365	277	436	182	215	34	258	118	98	0	0	0	0	0	0	0
0	0	87	420	242	298	112	190	166	142	56	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	20	186	220	162	404	144	93	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	323	404	133	19	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	81	121	21	15	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0

Figure 4 c :



emplacement du centre existant (VIEUX)



limite finale du nouveau centre, et l'emplacement correspondant

