

Protocole de liaison Packet Radioamateur AX.25 v2.0

Description de l'automate d'état (*state machine*)

La description de l'automate d'état sous forme de tableaux est un complément au document définissant le protocole radioamateur AX.25 v2.0 .

La colonne de gauche d'un tableau décrit les 16 états possibles de l'automate. La première ligne du tableau indique la nature des événements externes ou internes.

Les 16 états sont notés S1 à S16 (S pour «state»). Un changement d'état s'effectue sur l'arrivée d'un événement interne ou externe. Un événement externe correspond à la réception d'une trame. Un événement interne peut être, par exemple, la demande d'une mise en place d'une connexion ou bien l'expiration d'un temporisateur.

L'utilisation des tableaux nécessite de bien connaître le rôle de chaque trame, des temporisateurs et autres paramètres. Le mécanisme de gestion de la numérotation des trames (I)nfo (acquittements / répétitions / rejets) n'apparaît pas dans l'automate. Il s'agit d'un sous ensemble concernant les variables internes V(r) et V(s). De même l'initialisation des compteurs et autres temporisateurs n'est pas mentionnée.

Exemples d'utilisation du tableau :

- Une station (DXE) est dans l'état **S1** (déconnecté). Un événement extérieur constitué par la réception d'une trame SABM à destination du DXE survient. Le DXE peut choisir de répondre d'une manière positive à cette demande de connexion par une trame UA. Si l'on consulte le tableau page 2 on remarque qu'à la réponse UA est associé **S5** qui correspond à l'état connecté et prêt pour le transfert de données. L'automate est maintenant dans l'état **S5**.
Pour des raisons diverses si le DXE avait choisi de répondre d'une manière négative à la demande de connexion il y aurait eu émission d'une trame DISC sans changement d'état (maintient en **S1**).
- Une station (DXE) est dans l'état **S1** (déconnecté). Un événement interne du type « mise en place de connexion » survient. Le DXE émet une trame SABM et passe dans l'état **S2** (connexion en cours).

La gestion des trames UI (mode non connecté) s'effectue hors automate. Pour terminer signalons que certains événements sont tout simplement ignorés par l'automate d'état (cases vides du tableau).

F6CSS - 19 septembre 2004

Tableau 1 : réception de trames de commandes.

Etats	I p	I	RR p	RR	REJ p	REJ	RNR p	RNR	SABM (p)	DISC (p)
S1 Déconnecté	DM		DM		DM		DM		UA, S5	DM
S2 Connexion en cours									UA, S5	DM, S1
S3 Trame FRMR émise	FRMR		FRMR		FRMR		FRMR		UA, S5	UA, S1
S4 Demande déconnexion	DM, S1		DM, S1		DM, S1		DM, S1		DM, S1	UA, S1
S5 Transfert Info.	RR	I	RR	I	RR	I	RR, S9	S9	UA	UA, S1
S6 Rejet émis	RR, S5	I, S5	RR	I	RR	I	RR, S15	S15	UA, S5	UA, S1
S7 Attente Acquit.	RR	I	RR	I	RR	I	RR, S12	S12	UA, S5	UA, S1
S8 DXE local occupé	RNR	RNR	RNR	I	RNR	I	RNR, S10	S10	UA	UA, S1
S9 DXE distant occupé	RR	RR	RR, S5	I, S5	RR, S5	I, S5	RR		UA, S5	UA, S1
S10 DXE local et distant occupés	RNR	RNR	RNR, S8	I, S8	RNR, S8	I, S8	RNR		UA, S8	UA, S1
S11 Attente ACK - DXE local occupé	RNR	RNR	RNR	I	RNR	I	RNR, S13	S13	UA, S8	UA, S1
S12 Attente ACK - DXE distant occupé	RR	RR	RR, S7	I, S7	RR, S7	I, S7	RR		UA, S5	UA, S1
S13 Attente ACK - DXE Local & distant occupés	RNR	RNR	RNR, S11	I, S11	RNR, S11	I, S11	RNR		UA, S8	UA, S1
S14 Rejet Emis - DXE local occupé	RNR	RNR	RNR	I	RNR	I	RNR, S16	S16	UA, S8	UA, S1
S15 Rejet émis - DXE distant occupé	RR, S9	RR, S9	RR, S6	I, S6	RR, S6	I, S6	RR		UA, S5	UA, S1
S16 Rejet émis - DXE local & distant occupés	RNR	RNR	RNR, 14	I, S14	RNR, S14	I, S14	RNR		UA, S5	UA, S1

p : trame avec bit p activé

(p) : utilisation facultative de p/f pour les commandes / réponses.

Tableau 2 : réception de trames de réponses.

Etats	RR f	RR	REJ f	REJ	RNR f	RNR	UA (f)	DM (f)	FRMR (f)
S1 Déconnecté									
S2 Connexion en cours							S5	S1	
S3 Trame FRMR émise									SABM, S2
S4 Demande déconnexion							S1	S1	
S5 Transfert Info.	I	I	I	I	S9	S9		SABM, S2	SABM, S2
S6 Rejet émis	I	I	I	I	S15	S15	SABM, S2	SABM, S2	SABM, S2
S7 Attente Acquit.	I, S5	I	I, S5	I	S9	S12	SABM, S2	SABM, S2	SABM, S2
S8 DXE local occupé	I	I	I	I	S10	S10	SABM, S2	SABM, S2	SABM, S2
S9 DXE distant occupé	I, S5	I, S5	I, S5	I, S5			SABM, S2	SABM, S2	SABM, S2
S10 DXE local et distant occupés	I, S8	I, S8	I, S8	I, S8			SABM, S2	SABM, S2	SABM, S2
S11 Attente ACK - DXE local occupé	I, S8	I	I, S8	I	S10	S13	SABM, S2	SABM, S2	SABM, S2
S12 Attente ACK - DXE distant occupé	I, S5	I, S7	I, S5	I, S7			SABM, S2	SABM, S2	SABM, S2
S13 Attente ACK - DXE Local & distant occupés	I, S8	I, S11	I, S8	I, S11			SABM, S2	SABM, S2	SABM, S2
S14 Rejet Emis - DXE local occupé	I	I	I	I	S16	S16	SABM, S2	SABM, S2	SABM, S2
S15 Rejet émis - DXE distant occupé	I, S6	I, S6	I, S6	I, S6			SABM, S2	SABM, S2	SABM, S2
S16 Rejet émis - DXE local & distant occupés	I, S14	I, S14	I, S14	I, S14			SABM, S2	SABM, S2	SABM, S2

Tableau 3 : événements divers.

Etats	Demande de connexion	Demande de déconnexion.	Passe en occupation	Fin d'occupation	T1 expire	T3 expire	N2 atteint	N(s) reçu invalide	N(R) reçu invalide	Trame inconnue
S1 Déconnecté	SABM,S2									
S2 Connexion en cours		DISC,S4			SABM	SABM	S1			
S3 Trame FRMR émise	SABM,S2	DISC,S4			FRMR	FRMR	SABM,S2			
S4 Demande déconnexion	SABM,S2				DISC	DISC	S1			
S5 Transfert Info.	SABM,S2	DISC,S4	RNR,S8		RRc,S7	RRc,S7		REJ,S6	FRMR,S3	FRMR,S3
S6 Rejet émis	SABM,S2	DISC,S4	RNR,S14		RRc,S7	RRc,S7	SABM,S2		FRMR,S3	FRMR,S3
S7 Attente Acquit.	SABM,S2	DISC,S4	RNR,S11		RRc		SABM,S2		FRMR,S3	FRMR,S3
S8 DXE local occupé	SABM,S2	DISC,S4		RR,S5	RNRc,S11	RNRc,S11		RNR	FRMR,S3	FRMR,S3
S9 DXE distant occupé	SABM,S2	DISC,S4	RNR,S10		RRc,S12	RRc,S12		REJ,S15	FRMR,S3	FRMR,S3
S10 DXE local et distant occupés	SABM,S2	DISC,S4		RR,S9	RNRc,S13	RNRc,S13		RNR	FRMR,S3	FRMR,S3
S11 Attente ACK - DXE local occupé	SABM,S2	DISC,S4		RR,S7	RNRc		SABM,S2		FRMR,S3	FRMR,S3
S12 Attente ACK - DXE distant occupé	SABM,S2	DISC,S4	RNR,S13		RRc		SABM,S2		FRMR,S3	FRMR,S3
S13 Attente ACK - DXE Local & distant occupés	SABM,S2	DISC,S4		RR,S12	RNRc		SABM,S2		FRMR,S3	FRMR,S3
S14 Rejet Emis - DXE local occupé	SABM,S2	DISC,S4		RR,S6	RNRc,S11	RNRc,S11		RNR	FRMR,S3	FRMR,S3
S15 Rejet émis - DXE distant occupé	SABM,S2	DISC,S4	RNR,S16		RRc,S12	RRc,S12			FRMR,S3	FRMR,S3
S16 Rejet émis - DXE local & distant occupés	SABM,S2	DISC,S4		RR,S15	RNRc,S11	RNRc,S11			FRMR,S3	FRMR,S3

N.B. : les trames avec indication «c» sont émises sous forme de commandes, toutes les autres sont des réponses.