

Παράρτημα Α

Z.100: Οι βασικοί ορισμοί της SDL

A.1 Αναφορά διαδικασίας

Μια αναφορά διαδικασίας ορίζει ότι υπάρχει μια διαδικασία στην οντότητα στην οποία βρίσκεται η αναφορά και ότι οι ιδιότητες της συγκεκριμένης διαδικασίας ορίζονται σε ένα ξεχωριστό (αναφερόμενο) διάγραμμα διαδικασίας το οποίο βρίσκεται εκτός του τρέχοντος διαγράμματος.

A.2 Αναφορά τύπου μπλοκ

Οι τύποι μπλοκ ορίζονται στα διαγράμματα τύπου μπλοκ, και αναφέρονται με τη βοήθεια των αναφορών τύπου μπλοκ. Η αναφορά τύπου μπλοκ δείχνει την εμβέλεια του μπλοκ ή του συστήματος στα πλαίσια του οποίου ορίζεται ο τύπος μπλοκ.

A.3 Αναφορά διεργασίας

Μια αναφορά διεργασίας ορίζει ότι υπάρχει μια διεργασία σε ένα μπλοκ και ότι οι ιδιότητες της συγκεκριμένης διεργασίας ορίζονται σε ένα ξεχωριστό

(αναφερόμενο) διάγραμμα διεργασίας το οποίο βρίσκεται εκτός του τρέχοντος διαγράμματος.

A.4 Αναφορά υπηρεσίας

Τα σύμβολα υπηρεσιών ορίζουν ότι μια υπηρεσία είναι μέρος του τύπου διεργασίας στον οποίο περιέχεται και ότι ο ορισμός της υπηρεσίας μπορεί να υπάρξει σε ένα ξεχωριστό διάγραμμα υπηρεσίας.

Ο ορισμός της συμπεριφοράς μιας διεργασίας χρησιμοποιώντας υπηρεσίες είναι ένας εναλλακτικός τρόπος περιγραφής της συμπεριφοράς της διεργασίας όπου το γράφημα της διεργασίας περιέχει σύνολα υπηρεσιών. Κάθε υπηρεσία μπορεί να καλύψει τμήμα της συμπεριφοράς της διεργασίας.

A.5 Αποθήκευση

Η αποθήκευση ορίζει ότι τα σήματα στο σύμβολο αποθήκευσης διατηρούνται στην πύλη εισόδου σύμφωνα με τη σειρά της αφίξεώς τους.

Το αποτέλεσμα της αποθήκευσης είναι έγκυρο μόνο για την κατάσταση στην οποία αναφέρεται το σύμβολο της αποθήκευσης. Στην επόμενη κατάσταση, τα στιγμιότυπα του σήματος που έχουν «αποθηκευτεί» αντιμετωπίζονται ως κανονικά στιγμιότυπα σημάτων.

Ο αστερίσκος στο σύμβολο της αποθήκευσης υπονοεί ότι όλα τα σήματα διατηρούνται στην πύλη εισόδου.

A.6 Απομακρυσμένες διαδικασίες

Ο μηχανισμός απομακρυσμένης διαδικασίας αποτελείται από τέσσερις αλληλοεξαρτώμενες γλωσσικές δομές:

1. *Την εξαγωγή μιας διαδικασίας.* Μια διαδικασία που γίνεται ορατή από άλλες διεργασίες όταν η λέξη κλειδί **exported** (**εξαγόμενη**) εμφανίζεται πριν την κεφαλίδα της διεργασίας π.χ. “**exported procedure Validate .**” (η διεργασία **Validate** ορίζεται μέσα στο μπλοκ **CentralUnit**). Η διεργασία που εξάγει τη διαδικασία μπορεί να ελέγξει σε ποιές καταστάσεις της θα δεχτεί αίτημα για απομακρυσμένη εκτέλεση της διαδικασίας που εξάγεται. Μπορεί επίσης να ορίσει ότι για κάποιες από τις καταστάσεις της το αίτημα απομακρυσμένης εκτέλεσης αποθηκεύεται. Ο έλεγχος της αποδοχής του αιτήματος απομακρυσμένης εκτέλεσης γίνεται με τη χρήση των συμβόλων εισόδου και α-

ποθήκευσης, με τη λέξη κλειδί **procedure** να προηγείται του ονόματος της απομακρυσμένης διαδικασίας.

2. *Η εισαγωγή μιας διαδικασίας.* Όταν μια διεργασία, μια υπηρεσία ή μια διαδικασία θέλει να εισαγάγει μια απομακρυσμένη διαδικασία πρέπει να ορίσει την υπογραφή αυτής της διαδικασίας σε μια περιοχή κειμένου στην οποία αναφέρεται ο ορισμός της εισαγόμενης διαδικασίας. Στο παράδειγμά μας, αν θέλαμε να εισάγουμε την διαδικασία `Validate` σε μια διεργασία θα έπρεπε σε ένα σύμβολο κειμένου της διεργασίας να εμφανίζεται η δήλωση: **“imported procedure Validate; returns integer;”** όπου ο επιστρεφόμενος ακέραιος αριθμός αναφέρεται στο αποτέλεσμα που επιστρέφει η διαδικασία .
3. *Η προδιαγραφή της απομακρυσμένης διαδικασίας.* Στην SDL όλα τα ονόματα πρέπει να οριστούν σε μια συγκεκριμένη εμβέλεια. Κατά συνέπεια, τα ονόματα των απομακρυσμένων διαδικασιών πρέπει να οριστούν στο περιβάλλον στο οποίο περιέχονται ο πραγματικός ορισμός της διαδικασίας και οι κλήσεις της. Στο παράδειγμά μας, ο ορισμός της διαδικασίας `Validate` είναι μέσα στο μπλοκ `CentralUnit` και η κλήση είναι στην διαδικασία `Controller` του μπλοκ `AccessPoint`. Το περιβάλλον στην εμβέλεια του οποίου περιλαμβάνονται είναι το ίδιο το σύστημα. Στο επίπεδο του συστήματος υπάρχει ένα σύμβολο κειμένου με την εξής δήλωση: **“remote procedure Validate; returns integer;”**.
4. *Η κλήση μιας απομακρυσμένης διαδικασίας.* Η κλήση μιας απομακρυσμένης διαδικασίας δεν ξεχωρίζει από την κλήση μιας τοπικής διαδικασίας, εκτός εάν αυτός που την καλεί δηλώνει ρητά από ποιά διεργασία θα ζητήσει να εκτελεστεί η διαδικασία. Αυτό μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας μια πρόταση **to** με ένα `Pid` μετά από το όνομα της διαδικασίας που καλείται.

Οι απομακρυσμένες διαδικασίες μπορούν να επιστρέφουν τιμή (όπως στο παράδειγμά μας) και μπορούν να είναι εικονικές.

A.7 Απόφαση

Μια απόφαση ορίζει το εναλλακτικό μονοπάτι που θα ακολουθηθεί σε ένα διάγραμμα με βάση την τιμή μιας συνθήκης ελέγχου.

A.8 Αρίθμηση σελίδων

Ένα διάγραμμα μπορεί να χωριστεί σε διαφορετικές σελίδες. Σε αυτή την περίπτωση κάθε σελίδα είναι αριθμημένη στη άνω δεξιά γωνία του συμβόλου

πλαισίου. Η αρίθμηση σελίδων αποτελείται από τον αριθμό σελίδων ακολουθούμενο (προαιρετικά) από τον συνολικό αριθμό σελίδων εσωκλειόμενο σε παρενθέσεις (), π.χ. 1 (4), 2 (4), 3 (4), 4 (4).

A.9 Δημιουργία

Μια διεργασία μπορεί να δημιουργήσει διεργασίες σε άλλα σύνολα διεργασίας στο ίδιο μπλοκ παρέχοντας τις πραγματικές παραμέτρους (εάν υπάρχουν) του νέου στιγμιότυπου.

Η γραμμή δημιουργίας (διακεκομμένη γραμμή με ένα βέλος στην άκρη) δείχνει τις διεργασίες που πιθανόν να δημιουργηθούν. Οι γραμμές δημιουργίας είναι προαιρετικές.

A.10 Διάγραμμα διεργασίας

Ένα διάγραμμα διεργασίας ορίζει τις ιδιότητες ενός συνόλου διεργασίας όπου κάθε ένα από τα στιγμιότυπα διεργασίας του συνόλου έχει συγκεκριμένες ιδιότητες.

Η συμπεριφορά των διεργασιών μπορεί να οριστεί είτε μέσω του γραφήματος διαδικασίας (καταστάσεις και μεταβάσεις) είτε μέσω υπηρεσιών που συνδέονται με διαδρομές σημάτων. Η συμπεριφορά κάθε υπηρεσίας ορίζεται με τη βοήθεια καταστάσεων και μεταβάσεων.

A.11 Διάγραμμα τύπου μπλοκ

Ένα διάγραμμα τύπου μπλοκ ορίζει τις ιδιότητες ενός τύπου μπλοκ.

A.12 Διάγραμμα τύπου διεργασίας

Ένα διάγραμμα τύπου διεργασίας ορίζει τις ιδιότητες ενός τύπου διεργασίας.

A.13 Διαδικασία

Οι διαδικασίες ορίζουν μοτίβα συμπεριφοράς τα οποία οι διεργασίες/υπηρεσίες μπορούν να εκτελούν διαφορετικά μέρη τους ή αρκετές φορές κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Η συμπεριφορά μιας διαδικασίας ορίζεται με τον ίδιο τρόπο όπως και η συμπεριφορά των διεργασιών (με καταστάσεις και μεταβάσεις).

Μια διαδικασία μπορεί να έχει (τοπικές) μεταβλητές, καθώς και παραμέτρους τύπου in, out και in/out.

Οι διαδικασίες ορίζονται από διαγράμματα διαδικασίας.

A.14 Διαδρομή σήματος

Μια διαδρομή σήματος αντιπροσωπεύει ένα μονοπάτι επικοινωνίας είτε μεταξύ συνόλων διεργασίας, είτε μεταξύ των συνόλων διεργασίας και του περιβάλλοντος του μπλοκ /τύπου μπλοκ στο οποίο εσωκλείονται.

A.15 Διακεκομμένη οντότητα

Μια διακεκομμένη οντότητα είναι ο γραφικός τρόπος αναπαράστασης μιας οντότητας που κληρονομείται από ένα υπερτύπο και πρέπει να χρησιμοποιηθεί στον ορισμό του υποτύπου. Υπάρχουν σύνολα μπλοκ, σύνολα διεργασίας, υπηρεσίες και πύλες οι οποίες συμβολίζονται με διακεκομμένη γραμμή. Στην ορολογία του προτύπου Ζ.100 ο συγκεκριμένος συμβολισμός αναφέρεται ως *υπάρχουσα οντότητα (existing entity)*.

Ένα υπάρχον σύνολο μπλοκ/μπλοκ μπορεί να συνδεθεί μέσω καναλιού και αυτή η σύνδεση υπάρχει παράλληλα με τις συνδέσεις που ορίζονται στον υπερτύπο.

Ένα υπάρχον σύνολο διεργασίας/υπηρεσίας μπορεί να συνδεθεί μέσω διαδρομής σήματος και αυτή η σύνδεση υπάρχει παράλληλα με τις συνδέσεις που ορίζονται στον υπερτύπο.

Μια υπάρχουσα πύλη μπορεί να έχει περιορισμούς ως προς τα σήματα που ορίζονται στα άκρα της πύλης, οι οποίοι προστίθενται στην κληρονομούμενη πύλη και εφαρμόζονται επιπλέον των περιορισμών που έχει κληρονομήσει ήδη η πύλη.

Στην έκδοση PR¹ μιας προδιαγραφής, οι οντότητες που έχουν κληρονομηθεί προσδιορίζονται απλά από το όνομά τους.

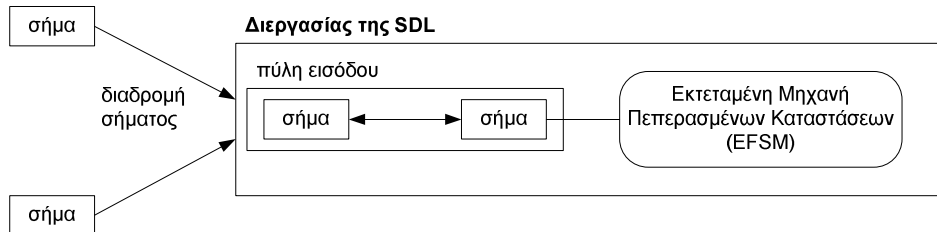
¹ Στην SDL υπάρχουν δύο εναλλακτικοί τρόποι αναπαράστασης των προδιαγραφών: (α) η SDL-PR (από το PhRasal) αναπαράσταση στην οποία οι προδιαγραφές αναπαριστώνται μέσω λεκτικών περιγραφών σε απλό κείμενο (χρησιμοποιώντας τις δομές της SDL που ορίζονται στο πρότυπο Ζ.100), και (β) η SDL-GR (από το GRaphical) στην οποία οι προδιαγραφές αναπαριστώνται με γραφικό τρόπο. Και οι δύο τρόποι αναπαράστασης είναι ισοδύναμοι.

A.16 Διεργασία

Ένα στιγμιότυπο διεργασίας είναι μέρος ενός συνόλου διεργασίας το οποίο με τη σειρά του αποτελεί τμήμα ενός μπλοκ.

Οι ιδιότητες μιας διεργασίας ορίζονται είτε μέσω του διαγράμματος διεργασίας είτε μέσω του διαγράμματος τύπου διεργασίας.

Κάθε διεργασία αποτελείται από μια πύλη εισόδου και Εκτεταμένη Μηχανή Πεπερασμένων Καταστάσεων (EFSM - Extended Finite State Machine) με ακολουθιακή συμπεριφορά η οποία ορίζεται από ένα γράφημα διεργασίας (το οποίο είναι μια παραλλαγή ενός διαγράμματος καταστάσεων/μεταβάσεων). Η μηχανή πεπερασμένης κατάστασης μεταφέρει τα σήματα από την πύλη εισόδου με σειρά FIFO (First In First Out), εκτός από την περίπτωση των σημάτων που έχουν αποθηκευτεί με το σύμβολο αποθήκευσης όταν η σειρά τροποποιείται από την αποθήκευση του χειριστή (βλέπε ενότητα A.5). Για κάθε σήμα, η μηχανή πεπερασμένης κατάστασης εκτελεί μια μετάβαση η χρονική διάρκεια της οποίας δεν είναι καθορισμένη.



Σχήμα A.1. Μια διεργασία SDL με στιγμιότυπα σημάτων στην πύλη εισόδου

Τα σήματα είναι μηνύματα που καταναλώνονται από την μηχανή πεπερασμένων καταστάσεων. Κάθε σήμα έχει έναν προσδιοριστή τύπου σήματος (signal type identification) τον οποίο χρησιμοποιεί η μηχανή πεπερασμένων καταστάσεων για να επιλέξει την επόμενη ενέργεια μετάβασης. Επιπλέον, το σήμα μεταφέρει την ταυτότητα του αποστολέα και ενδεχομένως επιπλέον δεδομένα.

A.17 Εικονική μετάβαση (εισόδου)

Μια εικονική μετάβαση εισόδου είναι μια ειδική περίπτωση μιας γενικής έννοιας της εικονικής μετάβασης (εικονική προτεραιότητα εισόδου, εικονική έναρξη, εικονική τυχαία μετάβαση). Επιπλέον, η SDL διαθέτει και την εικονική αποθήκευση.

Ο επαναπροσδιορισμός των εικονικών μεταβάσεων/αποθηκεύσεων αντιστοιχεί στον επαναπροσδιορισμό εικονικών τύπων.

- Μια εικονική μετάβαση έναρξης μπορεί να επαναπροσδιοριστεί ως μια νέα μετάβαση έναρξης.
- Μια εικονική προτεραιότητα εισόδου ή μια εικονική μετάβαση εισόδου μπορεί να επαναπροσδιοριστεί ως νέα προτεραιότητα εισόδου ή ως νέα μετάβαση εισόδου ή ως αποθήκευση.
- Μία εικονική αποθήκευση μπορεί να επαναπροσδιοριστεί ως προτεραιότητα εισαγωγής, ως μετάβαση εισόδου ή ως αποθήκευση.
- Μια εικονική τυχαία μετάβαση μπορεί να επαναπροσδιοριστεί ως νέα τυχαία μετάβαση.

A.18 Εικονικός τύπος διεργασίας

Ένας εικονικός τύπος διεργασίας είναι ένας τύπος διεργασίας που μπορεί να επαναπροσδιοριστεί σε έναν υποτύπο του τύπου μπλοκ στο οποίο περικλείεται.

Η εικονικότητα ορίζεται στην κεφαλίδα του τύπου διεργασίας ή από την δεσμευμένη λέξη <virtuality> (βλέπε ενότητα Α.19) στο αντίστοιχο σύμβολο αναφοράς του τύπου διεργασίας.

Ένας επαναπροσδιορισμός του τύπου διεργασίας πρέπει να είναι ένας υποτύπος του τύπου που αναφέρεται στον περιορισμό εικονικότητας (virtuality constraint).

A.19 Εικονικότητα

Η εικονικότητα ενός τύπου ορίζει εάν ο τύπος είναι *εικονικός* (έτσι ώστε να μπορεί να επαναπροσδιοριστεί σε έναν υποτύπο του τύπου στον οποίο περικλείεται), *επαναπροσδιορισμένος* (επαναπροσδιορισμένος τύπος ο οποίος εξακολουθεί να είναι εικονικός), ή *οριστικός* (ένας επαναπροσδιορισμός ο οποίος δεν μπορεί να επαναπροσδιοριστεί περαιτέρω).

<virtuality> ::= **virtual** | **redefined** | **finalized**

- το **virtual** (**εικονικός**) χρησιμοποιείται όταν εισάγεται ένας τύπος ως εικονικός τύπος. Ένας εικονικός τύπος πρέπει να είναι ένας τύπος που ορίζεται τοπικά σε έναν άλλο τύπο. Το αποτέλεσμα είναι ότι ο εικονικός τύπος μπορεί να επαναπροσδιοριστεί στους τύπους που κληρονομούν από τον τύπο στον οποίο περικλείεται.

- το **redefined** (επαναπροσδιορισμένος) χρησιμοποιείται όταν ο επαναπροσδιορισμός ενός εικονικού τύπου εξακολουθεί να είναι εικονικός.
- το **finalized** (οριστικός) χρησιμοποιείται όταν ο επαναπροσδιορισμός δεν είναι εικονικός.

A.20 Είσοδος

Μία είσοδος επιτρέπει την κατανάλωση ενός συγκεκριμένου στιγμιότυπου σήματος εισόδου. Η κατανάλωση του σήματος εισόδου καθιστά τις πληροφορίες που μεταφέρονται από το σήμα διαθέσιμες στη διεργασία. Στις μεταβλητές που σχετίζονται με την είσοδο ενός συγκεκριμένου σήματος εκχωρούνται οι τιμές που μεταφέρονται από το σήμα που καταναλώνεται.

Οι τιμές εκχωρούνται στις μεταβλητές από τα αριστερά προς τα δεξιά. Εάν δεν υπάρχει μεταβλητή που να σχετίζεται με την τιμή της παραμέτρου ενός σήματος εισόδου, η τιμή της παραμέτρου που μεταφέρει το σήμα απορρίπτεται. Εάν δεν υπάρχει τιμή που να συσχετίζεται με την παράμετρο ενός σήματος εισόδου, η αντίστοιχη μεταβλητή γίνεται «απροσδιόριστη» (undefined).

Στην έκφραση sender της διεργασίας που καταναλώνει το σήμα, εκχωρείται η τιμή του Pid της διεργασίας από την οποία προέρχεται το στιγμιότυπο του σήματος.

A.21 Έναρξη

Υπάρχει μόνο ένα σύμβολο έναρξης για μια διεργασία. Η μετάβαση από την έναρξη πραγματοποιείται όταν δημιουργείται η διεργασία. Μια διεργασία μπορεί να δημιουργηθεί είτε κατά την εκκίνηση του συστήματος είτε από μια άλλη διεργασία ως αποτέλεσμα ενός αιτήματος δημιουργίας.

A.22 Εξειδίκευση

Ένας τύπος μπορεί να οριστεί ως εξειδίκευση ενός άλλου τύπου. Αυτό γίνεται χρησιμοποιώντας την ακόλουθη δομή:

```
<specialisation> ::= inherits <type-expression> [adding]
```

Η εξειδίκευση μπορεί να εφαρμοστεί σε σύστημα, μπλοκ, διεργασία, υπηρεσία, τύπους δεδομένων, σήματα και διαδικασίες. Σε όλες τις περιπτώσεις η σημασιολογία είναι η ίδια:

- Όλοι οι ορισμοί του υπερτύπου κληρονομούνται:
 - Οι τυπικές παράμετροι ενός υποτύπου είναι οι τυπικές παράμετροι που ορίζονται στον υπερτύπο ακολουθούμενες από τις τυπικές παραμέτρους που προστίθενται στο <specialisation>.
 - Οι τυπικές παράμετροι ενός εξειδικευμένου τύπου διεργασίας ή μιας διαδικασίας είναι οι τυπικές παράμετροι που ορίζονται στον υπερτύπο ακολουθούμενες από τις τυπικές παραμέτρους που προστίθενται στο <specialisation>.
 - Το πλήρες σύνολο έγκυρων σημάτων εισόδου ενός εξειδικευμένου τύπου είναι η ένωση του πλήρους συνόλου έγκυρων σημάτων εισόδου του <specialisation> και του πλήρους συνόλου έγκυρων σημάτων εισόδου του υπερτύπου.
 - Ένας εξειδικευμένος ορισμός σήματος μπορεί να προσθέσει (επισυνάψει) προσδιοριστές τύπων δεδομένων στη λίστα των τύπων δεδομένων του υπερτύπου.
 - Ένας μερικά εξειδικευμένος ορισμός τύπου μπορεί να προσθέσει ιδιότητες στους τελεστές, στα κυριολεκτήματα, στα αξιώματα και στις εξ ορισμού αναθέσεις.
- Στους υποτύπους, μπορούν να προστεθούν (όπου απαιτούνται) ορισμοί και μεταβάσεις.
- Οι εικονικές μεταβάσεις και οι τύποι στον υπερτύπο μπορεί να επαναπροσδιοριστούν στον υποτύπο, αλλά για τους εικονικούς τύπους μόνο στους υποτύπους που αναφέρονται στον περιορισμό τους.

Ένας εικονικός τύπος ή διαδικασία ορίζεται προσθέτοντας μια από τις λέξεις κλειδιά **virtual**, **redefined** ή **finalized** στην αρχή την λέξης κλειδί του διαγράμματος (π.χ. **process** ή **procedure**).

Το λέξη κλειδί **virtual** χρησιμοποιείται όταν ένας τύπος εισάγεται ως εικονικός τύπος. Ένας εικονικός τύπος πρέπει να είναι ένας τύπος που ορίζεται τοπικά σε έναν άλλο τύπο. Το αποτέλεσμα είναι ότι μπορεί να επαναπροσδιοριστεί σε τύπους που κληρονομούνται από τον τύπο στο οποίο περιέχεται. Η λέξη κλειδί **redefined** χρησιμοποιείται όταν ο επαναπροσδιορισμός ενός εικονικού τύπου εξακολουθεί να είναι εικονικός. Η λέξη κλειδί **finalized** χρησιμοποιείται όταν ο επαναπροσδιορισμός παύει να είναι εικονικός.

A.23 Έξοδος

Μια έξοδος παράγει ένα σήμα ενός συγκεκριμένου τύπου σήματος, που περιέχει καθορισμένες πραγματικές παραμέτρους και στέλνει αυτό το στιγμιότυπο σήματος σε έναν συγκεκριμένο προορισμό.

Η δήλωση **<process identifier> in <destination>** αναφέρεται στον προορισμό ως ένα οποιοδήποτε υπάρχον στιγμιότυπο του συνόλου στιγμιότυπων της διεργασίας που υποδεικνύεται από το **<process identifier>**. Εάν δεν υπάρχει κανένα στιγμιότυπο, το σήμα απορρίπτεται.

Εάν δεν ορίζεται προσδιοριστής διαδρομής σήματος (signal route identifier) και δεν καθορίζεται κανένας προορισμός, οποιαδήποτε διαδικασία από αυτές που βρίσκονται στο μονοπάτι της επικοινωνίας, μπορεί να λάβει το σήμα.

Εάν μια έκφραση στη λίστα των πραγματικών παραμέτρων παραλείπεται το στιγμιότυπο σήματος δεν μεταφέρει κάποια τιμή, δηλαδή η αντίστοιχη θέση είναι «απροσδιόριστη».

Η τιμή PId της διεργασίας που αποστέλλει το σήμα μεταφέρεται επίσης από το στιγμιότυπο του σήματος.

A.24 Επαναπροσδιορισμένος τύπος διεργασίας

Ένα επαναπροσδιορισμένος τύπος διεργασίας (redefined process type) είναι επαναπροσδιορισμός του αντίστοιχου εικονικού τύπου διεργασίας στον τύπο του υπερμπλοκ και είναι εικονικός έτσι ώστε να μπορεί να επαναπροσδιοριστεί στους υποτύπους του συγκεκριμένου τύπου μπλοκ.

Ένας επαναπροσδιορισμένος τύπος διεργασίας πρέπει να είναι υποτύπος του τύπου που αναφέρεται στον περιορισμό της εικονικότητας (virtuality constraint).

A.25 Επιστροφή

Μια επιστροφή αντιπροσωπεύει την ολοκλήρωση μιας κλήσης μιας διαδικασίας και διερμηνεύεται με τον ακόλουθο τρόπο:

1. Όλες οι μεταβλητές που δημιουργήθηκαν κατά την διερμηνεία της έναρξης της διαδικασίας σταματούν να υπάρχουν.
2. Η διερμηνεία του γραφήματος της διαδικασίας ολοκληρώνεται και το στιγμιότυπο της διαδικασίας σταματά να υπάρχει.

3. Συνεχίζεται η διερμηνεία της καλούσας διεργασίας, υπηρεσίας (ή διαδικασίας) στον κόμβο που ακολουθεί την κλήση της διαδικασίας.

A.26 Εργασία

Μια εργασία (task) μπορεί να περιέχει μια ακολουθία από <assignment statement>s (δήλωση εκχώρησης) ή <informal text> (απλό κείμενο). Τα <assignment statement>s ή τα <informal text>s εκτελούνται με τη σειρά εμφάνισής τους.

Μια εργασία αποτελεί τμήμα μιας μετάβασης.

A.27 Κανάλι

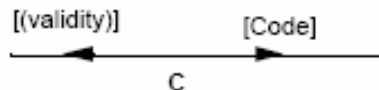
Ένα κανάλι είναι μια σύνδεση απλής ή διπλής κατεύθυνσης. Χαρακτηρίζεται από τα σήματα που μπορεί να μεταφέρει. Τα σήματα που μεταφέρονται από το κανάλι αποτελούν τις λίστες σημάτων του καναλιού. Ένα κανάλι έχει μία λίστα σημάτων για κάθε κατεύθυνση.

Ένα ή δύο βέλη δείχνουν την κατεύθυνση(εις) του καναλιού.

Τα κανάλια συνδέουν μπλοκ ή σύνολα μπλοκ με άλλα μπλοκ ή σύνολα μπλοκ, ή με το περιβάλλον του συστήματος. Παρέχουν μια διαδρομή επικοινωνίας (μονής ή διπλής κατεύθυνσης) για τα σήματα. Εάν δεν υπάρχει κανάλι μεταξύ δύο μπλοκ τότε οι διεργασίες αυτών των μπλοκ δεν μπορούν να επικοινωνήσουν μέσω ανταλλαγής σημάτων. Οι διεργασίες μπορούν, ωστόσο, να επικοινωνήσουν με τη βοήθεια κλήσης απομακρυσμένων διαδικασιών χωρίς να υπάρχουν κανάλια που συνδέουν τα μπλοκ που τις περικλείουν. Ένα κανάλι δεν μπορεί να συνδέσει ένα μπλοκ ή σύνολο μπλοκ με τον εαυτό του.

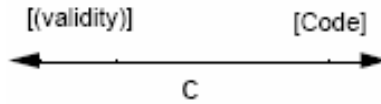
Τα κανάλια μπορούν να έχουν ή να μην έχουν καθυστέρηση.

Ένα κανάλι με καθυστέρηση ορίζεται από το σύμβολο καναλιού με τα βέλη στη μέση του καναλιού, όπως φαίνεται στο σχήμα Α.2. Η καθυστέρηση των σημάτων είναι μη ντετερμινιστική (non deterministic), αλλά η σειρά των σημάτων διατηρείται.



Σχήμα Α.2. Κανάλι με καθυστέρηση

Ένα κανάλι χωρίς καθυστέρηση ορίζεται από το σύμβολο καναλιού με τα βέλη στα άκρα του καναλιού, όπως φαίνεται στο σχήμα Α.3



Σχήμα A.3. Κανάλι χωρίς καθυστέρηση

Οι τύποι των σημάτων που αποστέλλονται σε κάθε κατεύθυνση συσχετίζονται με την κατεύθυνση των καναλιών. Η λίστα που εσωκλείεται στο σύμβολο της λίστας σημάτων μπορεί να αποτελείται είτε από σήματα (π.χ. Code) είτε από λίστες σημάτων (π.χ. validity) μέσα σε παρενθέσεις ().

Τα κανάλια που συνδέονται με το σύμβολο πλαισίου αναπαριστούν συνδέσεις με το περιβάλλον.

A.28 Κατάσταση

Μία κατάσταση αναπαριστά μία ιδιαίτερη συνθήκη στην οποία μια διεργασία μπορεί να καταναλώσει ένα σήμα με αποτέλεσμα να εκτελεστεί μια μετάβαση. Εάν η κατάσταση δεν έχει ούτε τυχαίες μεταβάσεις ούτε συνεχή σήματα και δεν υπάρχουν στιγμιότυπα σήματος στην πύλη εισόδου, εκτός εκείνων που αναφέρονται στην αποθήκευση, η διεργασία αναμένει στην συγκεκριμένη κατάσταση έως ότου παραληφθεί ένα στιγμιότυπο σήματος.

A.29 Κατάσταση αστερίσκου

Μία κατάσταση αστερίσκου είναι μια συντομογραφία για όλες τις καταστάσεις εκτός από εκείνες που αναφέρονται στη λίστα κατάστασης που συνοδεύει την κατάσταση αστερίσκου.

Τα ονόματα των καταστάσεων στην λίστα κατάστασης πρέπει να είναι διακριτά. Πρέπει επίσης να είναι έγκυρες καταστάσεις είτε της διεργασίας στην οποία εμφανίζεται η κατάσταση αστερίσκου ή είτε κάποιου υπερτύπου της.

A.30 Κεφαλίδα διαδικασίας

Η κεφαλίδα του διαγράμματος μίας διαδικασίας έχει την ακόλουθη μορφή:

<procedure heading> ::=

[<virtuality>] [<export-as>] **procedure** <procedure-name>

[<virtuality-constraint>] [<specialisation>]

[<procedure-formal-parameters>]

[<result>]

Το <procedure-formal-parameters> ορίζει τις τυπικές παραμέτρους της διαδικασίας και έχει τη μορφή:

<procedure-formal-parameters> ::=

fpar [in[^]out | **in**] <typed-parameters>

{, [in[^]out | **in**] <typed-parameters> }*

όπου το <typed-parameters> έχει τη μορφή:

<typed-parameters> ::

<variable-name> {',` <variable-name>} * <data-type-identifier>

Το <typed-parameters> είναι ένας κατάλογος ονομάτων παραμέτρων που ακολουθείται από το όνομα του τύπου δεδομένων.

Το <result> έχει τη μορφή:

<result> ::= **returns** [<variable-name>] <data-type-identifier>

όπου το <data-type-identifier> δίνει τον τύπο δεδομένων της τιμής που επιστρέφεται από τη διαδικασία. Το προαιρετικό <variable-name> μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ονομάσει το αποτέλεσμα. Το αποτέλεσμα μπορεί να αναφέρεται είτε ως έκφραση δίπλα στο σύμβολο επιστροφής είτε ως ανάθεση στη μεταβλητή που αποθηκεύει το αποτέλεσμα.

A.31 Κεφαλίδα (τύπου) διεργασίας

Η κεφαλίδα ενός διαγράμματος διεργασίας (που ορίζει άμεσα το σύνολο διεργασιών χωρίς να χρησιμοποιείται τύπος διεργασίας) είναι μια <process heading> που ορίζει το όνομα του συνόλου διεργασίας και τον αρχικό/μέγιστο αριθμό στιγμιότυπων στο σύνολο.

Η κεφαλίδα των διαγραμμάτων τύπου διεργασίας είναι μία <process type heading> που ορίζει το όνομα του τύπου διεργασίας, την εικονικότητά του (και τον περιορισμό του), τις τυπικές παραμέτρους και εάν κληρονομεί από άλλο τύπο διεργασίας.

Οι τυπικές παράμετροι είναι μεταβλητές των στιγμιότυπων διεργασίας. Παίρνουν τιμές κατά τη δημιουργία του στιγμιότυπου της διεργασίας.

Όταν ένα σύστημα δημιουργείται, οι αρχικές διεργασίες δημιουργούνται με αυθαίρετη σειρά. Οι τυπικές παράμετροι των αρχικών διεργασιών του συστήματος δεν έχουν κάποια συσχετιζόμενη τιμή, δηλαδή είναι «απροσδιόριστες».

Εάν ο αρχικός αριθμός παραλείπεται η εξ ορισμού τιμή είναι 1. Εάν ο μέγιστος αριθμός παραλείπεται δεν υπάρχει άνω όριο στον αριθμό των στιγμιότυπων που θα δημιουργηθούν.

A.32 Κεφαλίδα (τύπου) μπλοκ

Η κεφαλίδα των διαγραμμάτων μπλοκ ορίζει το όνομα του μπλοκ.

Η κεφαλίδα των διαγραμμάτων τύπου μπλοκ ορίζει το όνομα του τύπου μπλοκ, πιθανές τυπικές παραμέτρους, εάν ο τύπος μπλοκ είναι εικονικός ή όχι και εάν κληρονομεί από έναν άλλο τύπο μπλοκ.

A.33 Κεφαλίδα (τύπου) συστήματος

Η κεφαλίδα των διαγραμμάτων συστήματος αναφέρεται στη συνέχεια ως system-heading και είναι η ακόλουθη:

`<system-heading> ::= system <system-name>`

Τα διαγράμματα τύπου συστήματος έχουν κεφαλίδες system-type-heading:

`<system-type-heading> ::=`

`system type [qualifier] <system-type-name>`

`[<formal-context-parameters>]`

`[<specialisation>]`

Όπως αναφέρεται στον παραπάνω συντακτικό κανόνα, ένας τύπος συστήματος μπορεί να έχει τυπικές παραμέτρους και μπορεί να είναι εξειδίκευση ενός γενικότερου τύπου συστήματος.

A.34 Κεφαλίδα (τύπου) υπηρεσίας

Η κεφαλίδα των διαγραμμάτων υπηρεσίας είναι:

`<service-heading> ::= service [qualifier] <service-name>`

Τα διαγράμματα τύπου υπηρεσίας έχουν τις ακόλουθες κεφαλίδες:

<service-type-heading> ::=
 [<virtuality>]
service type [<qualifier>] <service-type-name>
 [<formal-context-parameters>]
 [<virtuality-constraint>][<specialisation>]

A.35 Κεφαλίδα διαγράμματος

Στην επάνω αριστερή γωνία της πρώτης σελίδας των διαγραμμάτων βρίσκουμε την κεφαλίδα. Η κεφαλίδα ορίζει το όνομα της οντότητας και μπορεί να περιέχει τον ορισμό των τυπικών παραμέτρων και παραμέτρους περιεχομένου. Επίσης, μπορεί να καθορίσει εάν ένας τύπος κληρονομεί από έναν άλλο τύπο, καθώς και την εικονικότητα ενός τύπου (εικονικός, επαναπροσδιορισμένος ή οριστικός – βλέπε ενότητα Α.19).

Η κεφαλίδα της πρώτης σελίδας ενός διαγράμματος πρέπει να είναι μια πλήρης κεφαλίδα της μορφής:

<heading> ::= <kernel-heading> [<additional-heading>]

Οι επόμενες σελίδες χρειάζονται μόνο το kernel-heading:

<kernel-heading> ::= [<virtuality>] [exported]

<diagram-kind> [<qualifier>] <diagram-name>

Το kernel-heading εξαρτάται από το είδος διαγραμμάτων. Περισσότερες λεπτομέρειες μπορείτε να βρείτε στις ενότητες:

- Α.30 - Κεφαλίδα διαδικασίας
- Α.31 - Κεφαλίδα (τύπου) διεργασίας
- Α.32 - Κεφαλίδα (τύπου) μπλοκ
- Α.33 - Κεφαλίδα (τύπου) συστήματος
- Α.34 - Κεφαλίδα (τύπου) υπηρεσίας

A.36 Κλήση διαδικασίας

Μια κλήση διαδικασίας μεταφέρει την διερμηνεία (interpretation) στον ορισμό της διαδικασίας που αναφέρεται στην κλήση και στη συνέχεια διερμηνεύεται το γράφημα της συγκεκριμένης διαδικασίας.

Η διερμηνεία της μετάβασης που περιέχει την κλήση της διαδικασίας συνεχίζεται όταν τελειώσει η διερμηνεία της κληθείσας διαδικασίας.

Οι εκφράσεις πραγματικών παραμέτρων (actual parameter expressions) διερμηνεύονται στη σειρά που δίνονται.

Εάν παραληφθεί η δήλωση *<expression> in <actual parameters>*, η αντίστοιχη τυπική παράμετρος δεν σχετίζεται με καμία τιμή, δηλαδή είναι «απροσδιόριστη».

A.37 Λίστα σημάτων

Συσχετίζεται με το βέλος στο άκρο ενός καναλιού ή μιας διαδρομής σήματος και ορίζει τα σήματα που στέλνονται προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση.

Οι λίστες σημάτων ορίζονται στα σύμβολα κειμένου.

A.38 Μετάβαση

Μια μετάβαση εκτελεί μια ακολουθία ενεργειών. Κατά τη διάρκεια μιας μετάβασης διαχειρίζονται τα δεδομένα της διεργασίας και αποστέλλονται σήματα εξόδου.

Οι ενέργειες που μπορούν να γίνουν είναι:

- εργασία (task),
- έξοδος,
- σύνολο,
- επαναφορά (reset),
- εξαγωγή (export),
- αίτημα δημιουργίας διεργασίας,
- κλήση διαδικασίας, ή
- κλήση απομακρυσμένης διαδικασίας

Η μετάβαση ολοκληρώνεται με τη διεργασία:

- να μεταβαίνει στην επόμενη κατάσταση,
- να σταματά,
- να επιστρέφει ή

- να μεταφέρει τον έλεγχο σε μια άλλη μετάβαση.

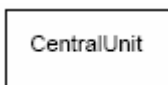
A.39 Μονάδες εμβέλειας

Η SDL ορίζει τα ακόλουθα διαφορετικά είδη μονάδων εμβέλειας (scope units):

- πακέτο
- τύπος συστήματος
- σύστημα
- μπλοκ
- τύπος μπλοκ
- διεργασία
- τύπος διεργασίας
- υπηρεσία
- τύπος υπηρεσίας
- διαδικασίες
- σήμα
- τελεστής
- τύπος
- τύπος.

A.40 Μπλοκ

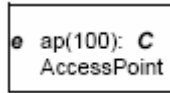
Ένα μπλοκ είναι μια περιοχή στην οποία τοποθετούνται διεργασίες ή μπλοκ, τα οποία με τη σειρά τους μπορούν να περιέχουν άλλες διεργασίες ή άλλα μπλοκ. Οι διεργασίες ενός μπλοκ περιλαμβάνονται στα σύνολα διεργασιών που συνδέονται με τις διαδρομές σημάτων.



Σχήμα Α.4. Ορισμός απλού μπλοκ

Ένα μπλοκ δημιουργείται κατά τη δημιουργία του μπλοκ ή του συστήματος στο οποίο περιλαμβάνεται. Όλα τα μπλοκ δημιουργούνται κατά τη δημιουργία

του συστήματος, γεγονός που σημαίνει ότι δεν υπάρχει δυναμική δημιουργία των μπλοκ.



Σχήμα A.5. Ορισμός συνόλου μπλοκ

Ένα μπλοκ ορίζεται είτε άμεσα (απλό μπλοκ), όπως το μπλοκ *CentralUnit* στο σχήμα A.4, είτε ως σύνολο μπλοκ σύμφωνα με έναν τύπο μπλοκ. Το σύνολο μπλοκ *ap* στο σχήμα A.5 δεν είναι αναφορά (όπως το *CentralUnit* στο σχήμα A.4). Αντιθέτως υποδηλώνει ένα σύνολο στιγμιοτύπων μπλοκ. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα ορίζεται ένα σύνολο από 100 μπλοκ του τύπου *AccessPoint*.

Στην τελευταία περίπτωση, το *AccessPoint* πρέπει να οριστεί ως τύπος μπλοκ, όπως φαίνεται στο σχήμα A.6.



Σχήμα A.6. Ορισμός τύπου μπλοκ

Το μπλοκ *CentralUnit* ορίζεται σε ένα ξεχωριστό διάγραμμα μπλοκ ενώ οι ιδιότητες των μπλοκ στο σύνολο μπλοκ *ls* του σχήματος A.9 (βλέπε ενότητα A.52) ορίζονται από τον τύπο μπλοκ *LocalStation*. Ένας τύπος μπλοκ ορίζεται από ένα διάγραμμα τύπου μπλοκ.

A.41 Ορισμός μεταβλητών

Οι μεταβλητές ορίζονται στις διεργασίες, στις υπηρεσίες και στις διαδικασίες.

Οι μεταβλητές μιας διεργασίας δημιουργούνται κατά τη δημιουργία του στιγμιότυπου της διεργασίας.

Οι μεταβλητές των υπηρεσιών δημιουργούνται όταν δημιουργείται η υπηρεσία ως μέρος της δημιουργίας του στιγμιότυπου διαδικασίας που την περιέχει.

Οι τοπικές μεταβλητές μιας διαδικασίας αποτελούν τμήμα του στιγμιότυπου της διαδικασίας όταν καλείται η διαδικασία και παύουν να υπάρχουν όταν η διαδικασία επιστρέφει.

Εάν δεν ορίζεται κάτι άλλο, στις μεταβλητές εκχωρούνται εξ ορισμού αρχικές τιμές.

A.42 Ορισμός σημάτων

Ο ορισμός σήματος ορίζει ένα σύνολο από τύπους σημάτων. Οι ορισμοί σημάτων περιέχονται σε σύμβολα κειμένου.

Τα σήματα μπορούν να οριστούν στα διαγράμματα συστήματος και στα διαγράμματα μπλοκ και στην συνέχεια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επικοινωνία ανάμεσα στα μπλοκ του συστήματος ή στις διεργασίες των μπλοκ. Τα σήματα μπορούν επίσης να οριστούν στα διαγράμματα (τύπου) διεργασίας, αλλά σε αυτή την περίπτωση μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο για την επικοινωνία μεταξύ διεργασιών του ίδιου συνόλου. Συχνά οι ορισμοί σημάτων τοποθετούνται σε πακέτα (βλέπε ενότητα A.45).

A.43 Οριστική είσοδος

Μια οριστική είσοδος (finalized input) είναι ο επαναπροσδιορισμός μιας εικονικής μετάβασης εισόδου η οποία δεν μπορεί να επαναπροσδιοριστεί περαιτέρω σε υποτύπους. Μια εικονική είσοδος είναι μια ειδική περίπτωση εικονικής μετάβασης.

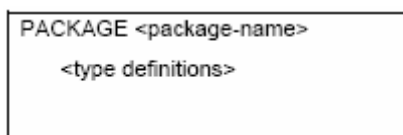
A.44 Οριστικός τύπος διεργασίας

Ένας οριστικός τύπος διεργασίας (finalized process type) είναι ένας οριστικός επαναπροσδιορισμός του αντίστοιχου εικονικού τύπου διεργασίας στον υπερτύπο μπλοκ και **δεν** είναι πλέον εικονικός. Επομένως, **δεν** μπορεί να επαναπροσδιοριστεί περαιτέρω στους υποτύπους του τύπου μπλοκ.

Ένας οριστικός επαναπροσδιορισμός του τύπου διεργασίας πρέπει να είναι ένας υποτύπος του τύπου που προσδιορίζεται στον περιορισμό εικονικότητας.

A.45 Πακέτο

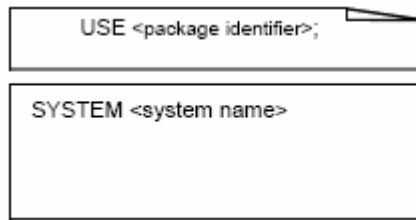
Ένα πακέτο είναι μια συλλογή τύπων. Ένα πακέτο ορίζεται από ένα διάγραμμα πακέτου. Τα πακέτα ορίζονται μαζί με το διάγραμμα συστήματος (ή μαζί με ένα άλλο διάγραμμα πακέτου) ή μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέσω προσδιοριστών πακέτων (package identifiers).



Σχήμα A.7. Διάγραμμα πακέτου

Ένα πακέτο μπορεί να περιέχει τους ορισμούς των τύπων, των λιστών σημάτων, των απομακρυσμένων προδιαγραφών και των συνωνύμων. Οι ορισμοί μέσα σε ένα πακέτο είναι ορατοί στον ορισμό του συστήματος ή σε άλλους ορισμούς πακέτων μέσω μίας πρότασης αναφοράς πακέτου (πρόταση *use*). Όλοι (ή επιλεγμένοι) ορισμοί των πακέτων που παρέχονται κατά αυτόν τον τρόπο είναι ορατοί στον ορισμό του συστήματος (ή στο νέο πακέτο). Ένα διάγραμμα πακέτου έχει τη μορφή που παρουσιάζεται στο σχήμα A.7.

Ένα πακέτο μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε στον ορισμό ενός νέου πακέτου, όπως στο σχήμα A.8, ενός συστήματος. Αυτό γίνεται με χρήση της πρότασης *use*.



Σχήμα A.8. Χρήση (*use*) πακέτου κατά τον ορισμό ενός νέου συστήματος

A.46 Περιβάλλον

Το περιβάλλον αποτελείται από ένα σύνολο SDL διεργασιών οι οποίες μπορούν να στέλνουν/λαμβάνουν σήματα προς/από το σύστημα.

A.47 Περιορισμός εικονικότητας

Ένας περιορισμός σε έναν εικονικό τύπο έχει τη μορφή *virtuality-constraint*:

`<virtuality-constraint>:: = atleast <identifier>`

όπου ο `<identifier>` προσδιορίζει έναν τύπο (που καλείται τύπος περιορισμού) κατάλληλου είδους (μπλοκ, διεργασία, υπηρεσία ή διαδικασία).

Το αποτέλεσμα ενός περιορισμού είναι ότι ένας επαναπροσδιορισμένος ή οριστικός ορισμός του εικονικού τύπου πρέπει να είναι ένας ορισμός τύπου που κληρονομεί από τον τύπο περιορισμού. Σε περίπτωση που δεν καθορίζεται περιορισμός, ο ίδιος ο ορισμός του εικονικού τύπου αποτελεί τον περιορισμό.

A.48 Προσδιοριστής

Ένας προσδιοριστής (identifier) περιέχει μία προαιρετική λέξη προσδιορισμού (qualifier) που υποδεικνύει την μονάδα εμβέλειας (βλέπε ενότητα A.39) στην οποία ορίζεται η οντότητα:

`<identifier> ::= [<qualifier>] <name>`

όπου η λέξη προσδιορισμού ορίζει την διαδρομή:

`<qualifier> ::= <path-item> { '/' <path-item>* |`

`'<<' <path-item> { '/' <path-item>* '>>'`

Η λέξη προσδιορισμού ορίζει την διαδρομή, είτε από το επίπεδο συστήματος είτε από το πιο εσωτερικό επίπεδο όπου το όνομα είναι μοναδικό, προς την μονάδα εμβέλειας στην οποία ορίζεται ο προσδιοριστής.

Κάθε path-item έχει την ακόλουθη μορφή:

`<path-item> ::= <scope-unit-kind> { <name> | <quoted-operator> }`

όπου το scope-unit-kind μπορεί να είναι ένα από τα ακόλουθα:

- πακέτο,
- τύπος συστήματος,
- σύστημα,
- μπλοκ,
- τύπος μπλοκ,
- υποδομή (substructure),
- διεργασία,
- τύπος διεργασίας,
- υπηρεσία,
- τύπος υπηρεσίας,
- διαδικασία,
- σήμα,
- τύπος ή
- τελεστής (operator).

Ένας ορισμός σε μια εσωτερική μονάδα εμβέλειας υπερισχύει έναντι των ορισμών με το ίδιο όνομα οι οποίοι βρίσκονται σε μια εξωτερική μονάδα εμβέλειας. Προκειμένου να προσδιοριστούν οι συγκεκριμένες οντότητες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν λέξεις προσδιορισμού.

Οι λέξεις προσδιορισμού μπορούν να παραλειφθούν εάν δεν είναι απαραίτητες για τον προσδιορισμό της σωστής οντότητας στη σωστή μονάδα εμβέλειας.

Με τις καταστάσεις (states), τους συνδέσμους (connectors) και τις μακροεντολές (macros) δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν λέξεις προσδιορισμού. Οι καταστάσεις και οι σύνδεσμοι δεν είναι ορατοί έξω από τη μονάδα εμβέλειας στην οποία ορίζονται, εκτός εάν αναφερόμαστε στον ορισμό υποτύπου.

A.49 Πρόταση αναφοράς πακέτου

Μια πρόταση αναφοράς πακέτου ορίζει ότι ένα διάγραμμα συστήματος ή ένα διάγραμμα πακέτου χρησιμοποιεί τους ορισμούς άλλων πακέτων. Τα ονόματα που ακολουθούν το «/» μετά από το όνομα του πακέτου δείχνουν το υποσύνολο των ορισμών που χρησιμοποιούνται.

A.50 Πύλη

Μια πύλη είναι ένα πιθανό σημείο σύνδεσης καναλιών/διαδρομών σημάτων όταν συνδέονται σύνολα τύπων μπλοκ/διεργασίας/υπηρεσίας. Σε όλες τις περιπτώσεις χρησιμοποιείται το ίδιο σύμβολο.

Οι πύλες ορίζονται στους τύπους μπλοκ/διεργασίας/υπηρεσίας και χρησιμοποιούνται όταν συνδέονται σύνολα ή στιγμιότυπά τους με κανάλια/διαδρομές σημάτων.

Η λίστα σημάτων που σχετίζεται με τα σημεία τέλους αντιπροσωπεύει τους περιορισμούς (στα εισερχόμενα/εξερχόμενα σήματα) της πύλης.

A.51 Σύμβολο κειμένου

Τα σύμβολα κειμένου χρησιμοποιούνται για να έχουμε προδιαγραφές σε απλό κείμενο ως τμήμα των διαγραμμάτων, ειδικά για την προδιαγραφή τύπων σημάτων, τύπων δεδομένων και μεταβλητών.

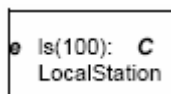
Δεν υπάρχει περιορισμός στον αριθμό των συμβόλων κειμένου που μπορούν να εμφανιστούν σε ένα διάγραμμα. Τα σύμβολα κειμένου δεν συνδέονται με άλλα σύμβολα.

Το σύμβολο κειμένου χρησιμοποιείται επίσης για τη γραφική αναπαράσταση μιας πρότασης αναφοράς πακέτου (βλέπε ενότητα Α.49).

Α.52 Σύνολο μπλοκ

Τα μπλοκ που ορίζονται μέσω τύπων μπλοκ περιλαμβάνονται σε σύνολα μπλοκ. Ένα σύνολο μπλοκ είναι ένας σταθερός αριθμός από μπλοκ με ιδιότητες που υπαγορεύονται από έναν τύπο μπλοκ.

Το σύνολο LocalStations στο σχήμα Α.9 ονομάζεται Is και ο αριθμός (100) υποδηλώνει το πλήθος των στοιχείων του συνόλου. Όλα τα στιγμιότυπα μπλοκ μέσα σε ένα σύνολο μπλοκ έχουν την ίδια σχέση με το περιβάλλον τους (το οποίο παρέχεται από τα κανάλια).



Σχήμα Α.9. Ορισμός συνόλου μπλοκ

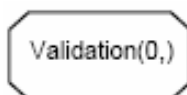
Ένα κανάλι που συνδέεται με ένα σύνολο μπλοκ (μέσω των πυλών e ή C) στην πραγματικότητα αντιπροσωπεύει ένα σύνολο από στιγμιότυπα καναλιών.

Ένα σύνολο μπλοκ δεν είναι πίνακας, οπότε δεν μπορούμε να αναφερθούμε στο 13^ο μπλοκ π.χ. ως Is(13). Το πλήθος των στοιχείων ενός συνόλου μπλοκ ορίζεται όταν δημιουργείται το σύστημα, οπότε και δημιουργούνται όλα τα μπλοκ του συνόλου ως μέρος της δημιουργίας του συστήματος. Τα μπλοκ πλέον θα είναι μόνιμο τμήμα (στιγμιότυπα) των στιγμιότυπων συστήματος. Τα σύνολα μπλοκ δεν μπορούν να δημιουργηθούν δυναμικά.

Α.53 Σύνολο διεργασίας

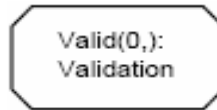
Ένα σύνολο διεργασίας ορίζει ένα σύνολο διεργασιών σύμφωνα με έναν τύπο διεργασίας.

Ακριβώς όπως έχουμε τη διάκριση μεταξύ αναφοράς μπλοκ, τύπου μπλοκ και συνόλου μπλοκ σύμφωνα με τον τύπο, έχουμε και τη διάκριση μεταξύ αναφοράς διεργασίας, τύπου διεργασίας και συνόλου διεργασίας σύμφωνα με έναν τύπο. Συστήνεται τα σύνολα διεργασίας να περιγράφονται σε σχέση με έναν τύπο διεργασίας.

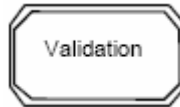


Σχήμα A.10. Αναφορά διεργασίας: σύνολο διεργασίας χωρίς σχετικό τύπο

Η αναφορά διεργασίας στο σχήμα A.10 είναι ταυτόχρονα η προδιαγραφή ενός συνόλου διεργασίας, ως τμήμα του μπλοκ στο οποίο εσωκλείεται, και μια αναφορά στο αντίστοιχο διάγραμμα διεργασίας το οποίο ορίζει τις ιδιότητες των διεργασιών του συνόλου.

**Σχήμα A.11.** Σύνολο διεργασίας σύμφωνα με έναν τύπο διεργασίας (Validation)

Οι αριθμοί στις παρενθέσεις μετά από το όνομα του συνόλου διεργασίας ορίζουν τον αριθμό των στιγμιότυπων του συνόλου διεργασίας. Όπως έχουμε αναφέρει ήδη, αρχικά δεν υπάρχουν διεργασίες και δεν υπάρχει όριο στον αριθμό των στιγμιότυπων που μπορεί να δημιουργηθούν.

**Σχήμα A.12.** Ορισμός τύπου διεργασίας

Ένα σύνολο διεργασίας σύμφωνα με έναν τύπο απαιτεί να υπάρχει και ο ορισμός του αντίστοιχου τύπου διεργασίας:

A.54 Σύστημα

Ένα σύστημα είναι ένα σύνολο από μπλοκ, σύνολα μπλοκ και κανάλια. Τα μπλοκ και τα σύνολα μπλοκ συνδέονται μεταξύ τους ή με το περιβάλλον του συστήματος μέσω καναλιών.

A.55 Τοπικές μεταβλητές

Οι τοπικές μεταβλητές μιας διαδικασίας αποτελούν μέρος του στιγμιότυπου της διαδικασίας όταν αυτή καλείται, και παύουν να υπάρχουν όταν επιστρέφει η διαδικασία.

Στις τοπικές μεταβλητές εκχωρούνται εξ ορισμού τιμές, εκτός και αν έχει οριστεί διαφορετικά.

A.56 Τύπος διεργασίας

Ένας τύπος διεργασίας ορίζει τις κοινές ιδιότητες μιας κατηγορίας στιγμιότυπων διεργασίας. Ένας τύπος διεργασίας ορίζεται από ένα διάγραμμα τύπου διεργασίας.

A.57 Τύπος μπλοκ

Ένας τύπος μπλοκ ορίζει τις κοινές ιδιότητες για μια κατηγορία μπλοκ.

Οι τύποι μπλοκ ορίζονται μέσω διαγραμμάτων τύπων μπλοκ, τα οποία μπορεί να αναφερθούν μέσω αναφορών σε τύπους τύπους μπλοκ.

Οι τύποι μπλοκ μπορεί να περιέχουν ένα γράφημα συνδεσιμότητας των στιγμιότυπων του μπλοκ, τα οποία συνδέονται με κανάλια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας ιεραρχικής δομής εμφωλευμένων μπλοκ. Στα φύλλα αυτής της δομής υπάρχουν μπλοκ που περιέχουν διεργασίες. Στην SDL, οι τύποι μπλοκ δεν επιτρέπεται να περιέχουν ταυτόχρονα μπλοκ και διεργασίες.

Εκτός από τις δομές μπλοκ ή τις δομές διεργασιών, οι τύποι μπλοκ μπορεί να περιέχουν άλλους ορισμούς τύπων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας ιεραρχίας εμβέλειας στην SDL. Τα ονόματα στους εσωκλειόμενους τύπους δεδομένων είναι τα μόνα ονόματα που είναι ορατά.

Οι τύποι μπλοκ μπορεί να περιέχουν ορισμούς τύπων δεδομένων, αλλά όχι δηλώσεις μεταβλητών. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι οι διεργασίες στην SDL δεν μοιράζονται δεδομένα μεταξύ τους, παρά μόνο μέσω των ουρών σημάτων (signal queues). Μοιράζουν μια ουρά σημάτων έτσι ώστε μια διεργασία να μπορεί να προσθέτει σήματα (εξόδου) σε μια ουρά αναμονής (πύλη εισόδου), ενώ μια άλλη διεργασία να καταναλώνει τα σήματα (εισόδου) από την ίδια ουρά αναμονής. Τα σήματα που προστίθενται καθώς και αυτά καταναλώνονται είναι ατομικές μη-διακοπτόμενες λειτουργίες. Το πύλη εισόδου αποτελεί τον βασικό μηχανισμό συγχρονισμού στην SDL.

Οι τύποι μπλοκ μπορεί να περιέχουν τύπους διεργασίας, τύπους υπηρεσίας και διαδικασίες καθώς επίσης και μπλοκ τύπων δεδομένων.

A.58 Υπηρεσία

Μια υπηρεσία είναι μια μηχανή κατάστασης που είναι μέρος ενός στιγμιότυπου διεργασίας και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ανεξάρτητο αντικείμενο. Μοιράζεται με το στιγμιότυπο της διεργασίας την πύλη εισόδου και τις εκφράσεις self, parent, offspring και sender.

Μόνο μια υπηρεσία τη φορά εκτελεί μια μετάβαση. Η εναλλαγή των υπηρεσιών γίνεται με βάση στα σήματα που υπάρχουν στην πύλη εισόδου της διεργασίας.

A.59 Χρονόμετρο

Η σημειογραφία των χρονομέτρων (timers) παρέχει έναν μηχανισμό για το χειρισμό θεμάτων που σχετίζονται με τον χρόνο. Ένα χρονόμετρο συμπεριφέρεται ακριβώς όπως ένα ρολόι ξυπνητήρι. Η διεργασία που περιμένει ένα χρονόμετρο, περιμένει παθητικά αφού δεν χρειάζεται να δειγματοληπτεί το χρονόμετρο. Ένα χρονόμετρο όταν λήξει (μηδενιστεί) παράγει ένα σήμα λήξης χρόνου (time-out signal). Μπορεί να υπάρχουν παράλληλα πολλά διαφορετικά ενεργά χρονόμετρα. Τα ενεργά χρονόμετρα δεν επηρεάζουν τη συμπεριφορά της διεργασίας παρά μόνο στην περίπτωση που η διεργασία χρησιμοποιεί το σήμα λήξης χρόνου του χρονομέτρου.

Ένα χρονόμετρο δηλώνεται ακριβώς όπως μια μεταβλητή.

```
TIMER door_timeout ;
```

Σχήμα A.13. Ορισμός χρονομέτρου

Τα χρονόμετρα ενεργοποιούνται με τη λειτουργία `set` και επαναφέρονται με τη λειτουργία `reset` στις εργασίες (tasks). Όταν το χρονόμετρο δεν έχει γίνει `set`, είναι ανενεργό. Όταν γίνεται `set` είναι ενεργό.

```
set
(now +10,
door_timeout)
```

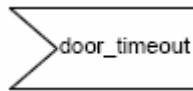
Σχήμα A.14. Ενεργοποίηση (set) χρονομέτρου

Ένα χρονόμετρο ενεργοποιείται δίνοντάς του μια τιμή τύπου **time**. Το **time** (χρόνος) είναι ένας ειδικός τύπος δεδομένων στην SDL και χρησιμοποιείται κυρίως σε συνδυασμό με τα χρονόμετρα. Η έκφραση «`now+10`» είναι μία τιμή τύπου **time** και προσθέτει την έκφραση (τύπου **time**) `now` και τη διάρκεια 10 (εδώ: δευτερόλεπτα). Το `now` είναι μια λειτουργία του τύπου δεδομένων **time** και επιστρέφει τον τρέχοντα πραγματικό χρόνο. Το **duration** (διάρκεια) είναι ένας άλλος ειδικός τύπος δεδομένων της SDL και χρησιμοποιείται επίσης σε συνδυασμό με τα χρονόμετρα. Μπορείτε να προσθέσετε ή να αφαιρέσετε εκφράσεις ή μεταβλητές τύπου **duration** σε εκφράσεις ή μεταβλητές τύπου **time** και να αποτέλεσμα τύπου **time**. Μπορείτε επίσης να διαιρέσετε ή να πολλαπλασιάσετε εκφράσεις ή μεταβλητές τύπου **duration** με έναν πραγματικό και το

αποτελέσματά σας να είναι τύπου `duration`. Τέλος, μπορείτε να αφαιρέσετε μια τιμή τύπου **time** από μια άλλη τιμή τύπου **time** και το αποτέλεσμα σας να είναι τύπου **duration**.

Η σημασιολογία των χρονόμετρων είναι η εξής: το χρονόμετρο ενεργοποιείται (`set`) με μια τιμή τύπου `time` και γίνεται ενεργό. Όταν το χρονόμετρο λήξει, ένα σήμα με όνομα του χρονόμετρου αποστέλλεται στη διεργασία, και στη συνέχεια το χρονόμετρο γίνεται ανενεργό.

Όπως φαίνεται στο σχήμα Α.15, το σήμα ενός χρονόμετρου μπορεί να αποτελέσει είσοδο με τον ίδιο τρόπο που μπορεί να αποτελέσει είσοδο ένα συνηθισμένο σήμα.



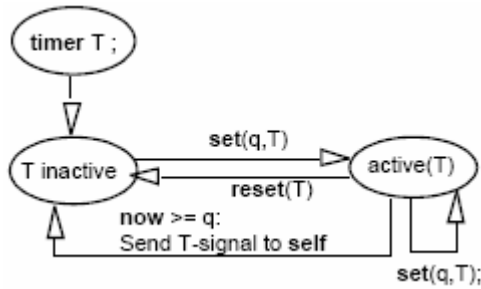
Σχήμα Α.15. Σήμα χρονόμετρου

Μπορούμε να επαναφέρουμε ένα χρονόμετρο χρησιμοποιώντας τη λειτουργία **reset**. Μετά το **reset** το χρονόμετρο γίνεται ανενεργό και δεν μπορεί να αποστείλει κανένα σήμα (εάν κάνουμε **reset** ένα χρονόμετρο που είναι ήδη ανενεργό συνεχίζει να είναι ανενεργό.) Το **reset** θα απομακρύνει επίσης το στιγμιότυπο του σήματος του χρονόμετρου που βρίσκεται ήδη στη θύρα εισόδου (`input port`) της διεργασίας. Αυτό μπορεί να συμβεί όταν το χρονόμετρο λήξει, αλλά το σήμα με το όνομα του χρονόμετρου δεν έχει καταναλωθεί ακόμα.

Εάν ένα ενεργό χρονόμετρο γίνει **set**, η τιμή τύπου **time** που συνδέεται με αυτό λαμβάνει μια νέα τιμή και το χρονόμετρο εξακολουθεί να παραμένει ενεργό. Εάν ένα χρονόμετρο γίνει **set** σε μια χρονική στιγμή που έχει ήδη περάσει, το χρονόμετρο θα εκδώσει αμέσως το σήμα λήξης χρόνου (δηλαδή ένα σήμα με το όνομά του).

Για τα χρονόμετρα, υπάρχει ο τελεστής **active** ο οποίος δέχεται ως παράμετρο ένα χρονόμετρο και επιστρέφει μια τιμή τύπου `boolean`. Ο συγκεκριμένος τελεστής χρησιμοποιείται για να ελέγξει εάν ένα συγκεκριμένο χρονόμετρο είναι ενεργό ή όχι.

Τα σήματα των χρονόμετρων μπορεί να περιέχουν δεδομένα, ακριβώς όπως συμβαίνει και με τα κανονικά σήματα. Διαφορετικές τιμές της παραμέτρου στην **set** σημαίνει τη δημιουργία διαφορετικών στιγμιότυπων χρονόμετρων. Προκειμένου η **reset** να εφαρμοστεί στο κατάλληλο στιγμιότυπο χρονόμετρου, θα πρέπει η παράμετρός της να έχει την κατάλληλη τιμή.



Σχήμα A.16. Μηχανή πεπερασμένης κατάστασης για την συμπεριφορά των χρονομέτρων

Στο σχήμα A.16 παρουσιάζεται μια μηχανή πεπερασμένης κατάστασης που εξηγεί την συμπεριφορά των χρονομέτρων.