

ARES

Advanced Routing
and Editing Software

Manuel Utilisateur

(V4.8 - Mars 2000)
©Multipower 1999-2000

TABLES DES MATIERES

INTRODUCTION	6
A propos de ARES	6
Caractéristiques de l'éditeur de dessin du circuit imprimé	6
Autoplacement	6
Autoroutage	6
Support des plans d'alimentation	7
Fonctionnement sur 32 bits	7
Comment utiliser ce manuel	7
DEMARRAGE	7
Options de lancement	7
Pilotes d'écran et de copie matérielle	8
<i>Pilotes graphiques</i>	8
<i>Pilotes d'imprimantes et de tables traçantes</i>	8
Information sur le système	8
TUTORIEL	9
Introduction	9
Survol de l'éditeur de circuit	9
Techniques de base pour le placement et le routage	10
<i>Placement des boîtiers</i>	10
<i>Routage</i>	11
<i>Annotation</i>	11
<i>Limites du circuit : bord de carte</i>	12
Actions sur un groupe d'objets	12
Possibilités d'édition liées au routage	12
<i>Placement des traversées (Via)</i>	12
<i>Modification de la largeur d'une piste</i>	13
<i>Rétrécissement automatique</i>	13
<i>Marquage d'une piste</i>	13
<i>Sélection d'une sous-section d'une piste marquée</i>	13
<i>Copie d'une piste marquée</i>	14
<i>Effacement d'une piste marquée</i>	14
<i>Modification de la largeur</i>	14
<i>Changement de couche</i>	14
<i>Modification du routage</i>	14
<i>Mise en évidence des connexions</i>	14
Impression	15
La bibliothèque des boîtiers	15
La bibliothèque des symboles	15
Routage d'un Circuit Imprimé à partir d'une netliste	16
<i>Préparation d'un schéma en vue de la création du circuit imprimé</i>	16
<i>Mise en place des composants</i>	16
<i>Édition d'un composant placé</i>	17
<i>Le chevelu (ratsnest)</i>	17
<i>Routage manuel</i>	18
<i>Routage automatique</i>	19
<i>Routage mixte manuel et automatique</i>	19
<i>Stratégies du routeur</i>	19
<i>Plan de masse</i>	19
Création des rapports	20
<i>Contrôle des règles de connectivité</i>	20
<i>Contrôle des règles de conception</i>	20
CONCEPTS GENERAUX	21
Organisation de l'écran	21
La barre des menus	21
La fenêtre d'édition	21
<i>Fenêtre d'ensemble</i>	22
<i>La boîte à outils</i>	22
<i>Le sélecteur de couches</i>	22

Coordonnées affichées.....	22
Système de coordonnées.....	23
Unités des champs dimensionnels	23
Origine	23
Fausse origine	23
Grille de points.....	24
Grille magnétique.....	24
Accrochage en temps réel.....	24
Placement des objets.....	24
Placement des composants.....	25
Boîtiers.....	25
Pastilles.....	26
Graphiques 2D.....	26
Zones.....	27
Édition des objets	27
Marquage d'un objet isolé.....	27
Marquage d'un groupe d'objets.....	27
Démarquage de tous les objets.....	27
Supprimer un objet.....	28
Déplacement d'un objet.....	28
Édition d'un objet	28
Marquage d'un composant par son nom	28
Édition et placement des pistes.....	28
Placement des pistes – Aucune netliste n'est chargée	28
Placement des pistes – Une netliste est chargée.....	29
Segments de pistes courbes	29
Rétrécissement automatique des pistes.....	29
Verrouillage de l'angle de tracé	30
Marquage d'une piste	30
Modification de la largeur d'une piste	31
Modifier une piste.....	31
Copier une piste.....	31
Supprimer une piste.....	32
Ordonner les pistes.....	32
Commandes d'édition de bloc	32
Copie de bloc.....	32
Déplacement de bloc	32
Rotation de bloc.....	32
Effacement de bloc	33
Gestion des fichiers. Commandes fichiers.....	33
Chargement d'un dessin (layout).....	33
Sauvegarde d'un dessin (layout)	33
Import/Export.....	34
Sauvegarde automatique.....	34
Pastilles et styles de pastilles	34
Styles de pastilles	34
Empilement de pastilles	35
Styles de pistes.....	35
Styles de traversées	35
Gestionnaire de styles et DEFAULT.STY.....	36
GESTION DES BIBLIOTHEQUES	37
Généralités sur les bibliothèques	37
Règles à observer.....	37
La commande Pick (prendre)	37
La commande "Nettoyage".....	38
La bibliothèque des boîtiers.....	38
Créer un boîtier.....	38
Édition d'un boîtier	39
La bibliothèque des symboles	39
GESTION DE NETLISTE	40

Caractéristiques d'une netliste	40
La commande de chargement de netliste	40
<i>Chargement d'une netliste sur un dessin vide</i>	40
<i>Chargement d'une netliste lorsque des composants existent</i>	40
<i>Chargement d'une netliste lorsque des pistes existent</i>	40
<i>Problèmes avec les numéros de pattes</i>	41
<i>Remarques sur les boîtiers</i>	41
<i>Mise en évidence de la connectivité</i>	41
Le chevelu (ratsnest)	41
<i>Mise à jour automatique du chevelu</i>	42
<i>Les vecteurs de force</i>	42
<i>Mode chevelu</i>	42
Permutation des pattes et des portes	42
<i>Permutation manuelle</i>	42
<i>Permutation automatique</i>	43
<i>Synchronisation avec le schéma</i>	43
Les stratégies de routage	44
<i>Les stratégies et la netliste</i>	44
<i>Noms de stratégies particuliers</i>	44
<i>Modification d'une stratégie</i>	44
Rétro annotation	45
<i>Modification de l'annotation en mode manuel</i>	45
<i>Modification automatique de l'annotation</i>	45
<i>Rétro annotation dans ISIS</i>	45
Netliste inverse	46
SDFGEN – Conversion de netlistes de sociétés tierces	46
AUTOPLACEMENT	47
Introduction	47
Utilisation de l'autoplacement	47
Le formulaire d'autoplacement	47
<i>Le sélecteur des composants</i>	47
<i>Règles de conception</i>	47
<i>Options</i>	49
Définition d'occupation	49
<i>Limitations</i>	49
AUTO ROUTAGE	50
Introduction	50
La commande 'Routage automatique'	50
Suggestions et astuces sur l'autoroutage	51
<i>Cartes simple face</i>	52
<i>Éviter d'avoir des pastilles des composants à trous traversant</i>	52
<i>Pastilles hors grille</i>	52
<i>Composants à montage de surface</i>	52
<i>Routage à des plans de masse internes</i>	53
Passe de nettoyage (tidy pass)	53
PLAN DE MASSE	55
Introduction	55
<i>Plans de masse basés sur une grille</i>	55
<i>Plans de masse à image négative</i>	55
<i>Plans de masse polygonaux sans grille</i>	55
<i>Plans de masse sans netliste</i>	56
Utilisation des plans de masse polygonaux	56
<i>Commande 'Générer plan de masse'</i>	56
<i>Mode de placement d'une zone</i>	56
Éditer un plan de masse	57
<i>Supprimer un plan de masse</i>	58
<i>Régénération automatique du plan de masse</i>	58
<i>Mode rapide d'actualisation de l'affichage</i>	58
<i>Autoroutage et plans de masse</i>	58
GENERATION DE RAPPORTS	60

Contrôle des règles de connectivité (CRC)	60
<i>Les fonctions CRC de base</i>	60
<i>Les fonctions CRC avancées</i>	60
<i>Exemple de fichier CRC</i>	60
Contrôle des règles de conception (design route check: DRC)	60
COPIES IMPRIMEES	62
Sortie imprimante	62
Mode de sortie (output mode)	62
<i>Rotation</i>	62
<i>Réflexion (reflection)</i>	62
<i>Mise à l'échelle (scaling)</i>	62
<i>Couches (layers)</i>	63
Sortie traceur	63
<i>Couleur des plumes du traceur</i>	63
<i>Champs utiles pour traceur</i>	63
Sortie Postscript	63
Génération des fichiers graphiques et le presse-papiers	64
<i>Génération bitmap</i>	64
<i>Génération métafichier</i>	64
<i>Fichier DXF</i>	64
<i>Fichier EPS</i>	64
<i>Fichier bitmap overlay</i>	64
FICHIERS FABRICATION	66
La commande "Fichiers de fabrication"	66
Sortie Gerber	66
Sortie des fichiers de perçage pour CN	67
Fichier de placement automatique	67
Visionneur Gerber	68

INTRODUCTION

A propos de ARES

ARES (*Advanced Routage and Editing Software*) est le module de conception de circuits imprimés du système PROTEUS; conception basée sur la notion de liste des équipotentiels (*netliste*), associé à un grand nombre d'outils performants.

La dernière version est compatible avec Windows 3.1, 95, 98 et NT4 et intègre un module de placement automatique, un routeur automatique, l'optimisation automatique de la permutation des portes logiques et autorise la création de plan de masse (power plane).

Caractéristiques de l'éditeur de dessin du circuit imprimé

Les caractéristiques principales d'ARES comprennent :

- Le base de données 32 bits de haute précision qui donne une précision linéaire de 10 nm, une résolution angulaire de 0.1° et une taille maximale de carte de ± 10 m. ARES IV accepte 16 couches de cuivre, deux couches de sérigraphie, 4 couches mécaniques, plus des couches de vernis épargne et de masques de soudure.
- Netliste en relation avec l'outil de création de schéma ISIS, avec la possibilité de spécifier des informations de routage directement dans le schéma.
- Rétro annotation, permutation des pattes et des portes logiques automatiques.
- Rapports de vérification des règles physiques et de connexion.
- Puissant éditeur topologique de tracé des pistes, de réduction de largeur des pistes et support des tracés courbes.
- Dessin 2D avec bibliothèque de symboles.
- Importante bibliothèque de boîtiers pour composants traditionnels et CMS.
- Styles de pastilles/traversées/pistes illimités.
- Support des unités métriques et millièmes de pouce. Ceci comprend les champs des boîtes de dialogue, ainsi que l'affichage des coordonnées et la grille affichée.
- Sortie sur une gamme étendue d'imprimantes et de traceurs. Sorties aux formats graphiques DXF, EPS, WMF et BMP - vers un fichier ou le presse-papier, suivant le contexte.
- Visionneur GERBER intégré - ceci vous permet de visualiser les sorties GERBER avant l'envoi chez un fabricant.
- Import DXF en standard. Conversion de fichiers GERBER en option.

Autoplacement

ARES IV intègre notre nouvel outil de placement automatique, qui associé à l'autorouteur, permet la création de circuits imprimés de manière quasi automatique. Cet outil peut être utilisé de manière interactive, soit par prépositionnement des composants critiques en mode manuel, puis par placement automatique des éléments restants, soit en procédant étape par étape par autoplacement de petites portions du projet, puis par ajustements manuels.

L'autoplacement est totalement configurable.

Autoroutage

La partie la plus lente, fastidieuse et sujette à erreurs du processus de mise au point en électronique est sans aucun doute le routage des CI. Donc, c'est dans ce domaine que l'on trouvera les plus grands avantages de l'automatisation des phases de conception électronique.

ARES Autoroutage résulte d'une recherche intensive (et qui se poursuit) dans les techniques pour obtenir les meilleurs taux d'achèvement et vous vous apercevrez qu'il est capable de router à près de 100%, des schémas qui vous prendraient des jours à la main. Pour des travaux plus difficiles où certaines pistes ne sont pas connectées, vous vous apercevrez que l'éditeur de routage topologique convient de façon idéale au déplacement des pistes existantes afin de terminer le routage.

La dernière version incorpore des algorithmes de remise en cause (*rip-up and retry*) qui améliorent le pourcentage d'achèvement. De plus, nous avons ajouté de nouveaux algorithmes de connexions à des pattes de composants CMS.

Une passe supplémentaire, dite de nettoyage, (*tidy pass*) permet de réduire la longueur des connexions et de minimiser le nombre de traversées afin d'améliorer l'esthétique de votre circuit.

Support des plans d'alimentation

ARES IV intègre un générateur de plan de masse polygonal, hors grille, qui élimine la plupart des désavantages associés aux autres méthodes de création de zones de cuivre. Le principe est de créer des frontières polygonales autour des objets de la zone cible, puis de les relier entre elles.

Fonctionnement sur 32 bits

Comme la plupart des utilisateurs actuels travaillent sur des ordinateurs Pentium, nous avons mis au point ARES IV pour tirer profit de la puissance de l'architecture 32 bits.

Ceci offre plusieurs avantages :

- La base de données interne utilise des nombres sur une largeur de 32 bits pour obtenir une résolution de 10nm et une taille maximale de circuit de ± 10 m.
- Beaucoup des calculs d'ARES impliquent une arithmétique sur des mots de 32 bits. Sur les 8086 ceci se fait par logiciel. Cependant un processeur 386 effectue ces traitements en interne, ce qui améliore de façon spectaculaire certains calculs.
- En mode protégé, toute la mémoire est vue de la même manière - en fait le modèle de mémoire utilisé permet d'adresser jusqu'à 4Gbits d'espace linéaire, ce qui élimine l'inefficacité provenant de l'emploi des registres segmentés en mode réel. Avec 16Mo de mémoire RAM, la capacité de ARES IV est pratiquement illimitée.

Comment utiliser ce manuel

L'interface graphique utilisateur et l'intelligence générale du logiciel permettront à beaucoup d'utilisateurs d'être productifs presque dès le départ. Cependant, comme pour ISIS, sachez que vous avez à votre disposition un grand nombre de fonctionnalités, et qu'il n'est pas raisonnable de penser les maîtriser immédiatement.

Pour ceux qui ont besoin d'aide et de conseils, nous avons mis en œuvre le vieil adage qui dit que le meilleur moyen d'apprendre est de pratiquer. Après installation du logiciel, en suivant les instructions du prochain chapitre, nous vous suggérons de mettre en pratique tout le tutoriel. Ceci vous fait parcourir tout le processus de conception de CI, depuis le chargement d'une netliste, jusqu'à l'exécution des contrôles finaux de conception et de connectivité.

Le reste des chapitres vous présentent des détails sur tous les aspects du logiciel.

DEMARRAGE

Options de lancement

La procédure d'installation créera un groupe de programmes '*Labcenter Applications*' et ARES IV peut être lancé en cliquant sur l'icône correspondante.

Pilotes d'écran et de copie matérielle

Pilotes graphiques

ARES affiche les dessins par l'intermédiaire des pilotes d'affichage installés avec votre système d'exploitation Windows; c'est pourquoi la résolution, le nombre de couleurs et ainsi de suite, sont déterminés par le pilote et non par ARES.

Pilotes d'imprimantes et de tables traçantes

ARES génère une sortie par l'intermédiaire des pilotes d'imprimante ou de traceurs Windows. En plus de l'utilisation des pilotes standards, ARES génère des fichiers de sortie Gerber et Excellon ainsi que des fichiers WMF, BMP, DXF et EPS pour exporter sous forme graphique.

Certaines fonctionnalités d'export font appel à des éléments logiciels développés par des sociétés tierces et vous voudrez bien noter que nous ne pouvons être tenus pour responsables des erreurs présentes dans des parties de logiciels que nous n'avons pas écrits.

Information sur le système

La commande '*Info système*' du menu '*Système*' vous donne des détails sur le numéro de série du système et le nom du client enregistré. Ayez cette information sous la main quand vous nous appelez pour des conseils techniques.

La commande vous indique aussi la quantité de RAM libre dont vous disposez - ceci comprend la mémoire physique et virtuelle. Si vous disposez d'une quantité raisonnable d'espace disque libre, vous ne devriez pas connaître de problèmes de mémoire avec ARES IV.

De plus, cette fenêtre affiche des statistiques sur le nombre des composants, des pastilles, des pistes, etc. . Le nombre des connexions non routées est également affiché; il est égal au nombre de lignes du chevelu (*ratsnest*) visualisé dans l'espace de travail.

TUTORIEL

Introduction

Son propos est de vous familiariser aussi vite que possible avec les principales caractéristiques de ARES, au point de pouvoir utiliser le logiciel pour un véritable travail. Les usagers peu familiarisés avec l'ordinateur devraient être en mesure d'apprendre le logiciel et de sortir le premier typon en un jour.

Le tutoriel vous fait parcourir des exemples de travail impliquant tous les aspects du logiciel y compris :

- Techniques de base du placement et du routage.
- Projet à base de liste d'équipotentiels (*netliste*), avec un routage manuel et automatique.
- Des techniques de modification plus élaborées, telles que modification des blocs et modification de routage.
- Création de rapports: les outils de contrôle des règles de conception et de connectivité.
- Création de copies imprimées.
- Création d'éléments de bibliothèque.

Nous vous conseillons vivement de suivre de manière attentive ce tutoriel, car on y indique beaucoup de points qui, s'ils sont négligés, vous feront perdre beaucoup de temps à la longue. D'autre part, ayant parcouru tout le tutoriel, et ainsi, ayant acquis une compréhension de base des concepts du logiciel, vous assimilerez plus facilement les éléments présentés dans les chapitres ultérieurs.

Survol de l'éditeur de circuit

Nous supposons, à ce stade, que vous avez installé le logiciel et que le groupe de programmes 'Labcenter Applications' est disponible. Vous pouvez donc lancer l'exécution du logiciel ARES par un double-clic sur l'icône correspondante.

La plus grande zone d'écran s'appelle la fenêtre d'édition et correspond à une vue partielle de votre circuit. Vous pouvez ajuster l'échelle de visualisation du circuit en utilisant les commandes 'Zoom' du menu 'Affichage', ou utiliser les touches F5-F10. Dans ce cas, le pointeur de la souris est considéré comme le nouveau centre de la fenêtre d'édition. Vous pouvez aussi glisser vers des zones adjacentes en enfonçant la touche majuscule (*Shift*) et en venant buter avec le pointeur de la souris contre le rebord approprié de la fenêtre actuelle.

La grille de points sur la fenêtre d'édition peut être occultée ou non, en utilisant la commande 'Grille' du menu 'Affichage', ou en pressant la touche 'G'. L'espacement des points donne le réglage de saut courant, sauf quand vous avez annulé le zoom. Dans ce cas l'espacement entre les points de la grille est un multiple adapté du pas de déplacement.

La zone plus petite en haut, à droite de l'écran s'appelle fenêtre d'ensemble. Très logiquement elle affiche une vue générale du circuit. Vous pouvez déplacer la zone de travail vers une partie de schéma que vous choisissez en pointant sur la zone voulue de la fenêtre d'ensemble et en effectuant un clic gauche. Le cadre vert délimite la zone actuellement affichée sur la fenêtre d'édition.

Au dessous de la fenêtre générale se trouve la boîte à outils constituée de 16 icônes. Cet ensemble d'outils associe un groupe d'icônes et un sélecteur d'objets qui sert au choix des boîtiers, des composants, des symboles graphiques, des styles de pastilles/pistes/traversées, connexions et stratégies qui dépendent du mode courant de l'éditeur.

Juste au-dessous de la fenêtre d'édition (en bas et à gauche) se trouve le sélecteur de couches qui détermine la couche active et les couches disponibles en relation avec le mode de travail courant. La couche active convient pour le placement et la sélection des objets.

Les couches visualisées peuvent être configurées à l'aide de la commande 'Couches' du menu 'Affichage'.

Dans le coin inférieur droit de l'écran se trouve l'affichage des coordonnées qui suivent les mouvements du curseur. Ces coordonnées ne donnent pas la position exacte du curseur mais la position vers laquelle il s'est déplacé. Deux facteurs influent sur l'affichage :

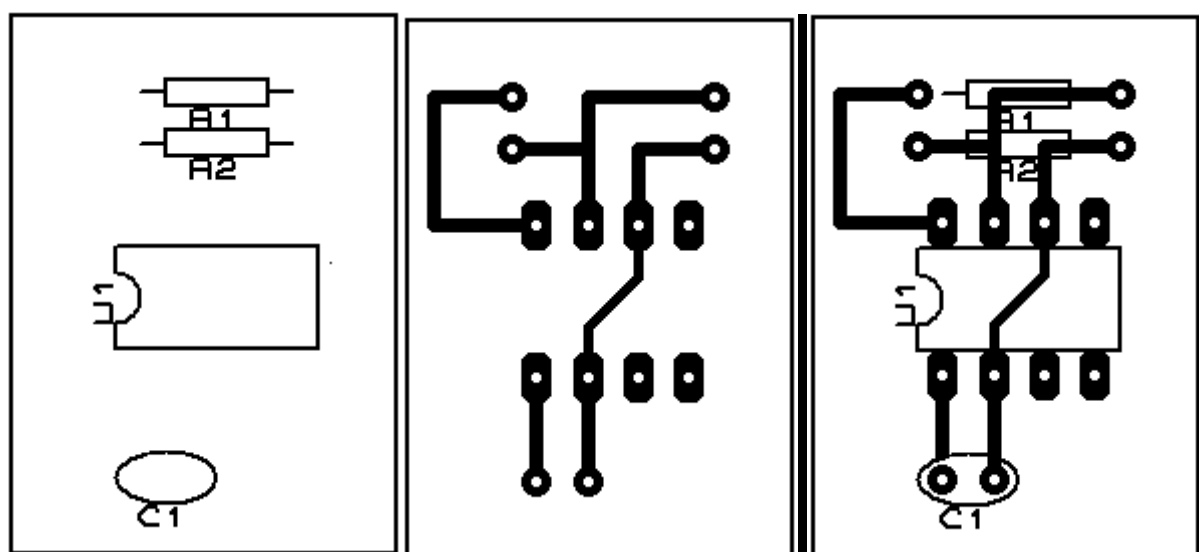
- Le pas de grille actuellement choisi. L'option disponible apparaît dans le menu '*Affichage*' et aussi à l'aide des touches F1-F4. Vous pouvez redéfinir les valeurs de saut par la commande '*Définir grille*' du menu '*Système*'.
- L'accrochage en temps réel. Quand cette fonction est active, le curseur se verrouille sur les pastilles ou les pistes même si elles ne se trouvent pas sur la grille actuelle. L'accrochage en temps réel se connecte toujours sur les pastilles et les traversées, et aussi sur les pistes quand l'icône de mode de routage est active. On peut activer ou désactiver l'accrochage, par la commande '*Accrochage temps réel*' du menu '*Outils*'.

On peut régler ARES pour qu'il affiche un curseur X à la position du pointeur, par la commande '*Curseur X*', pressez 'X'.

Les coordonnées sont exprimées en unités de mesures impériales (thou) ou métriques, selon le réglage de la commande '*Métrique*' (touche 'M'). On peut aussi redéfinir l'origine en utilisant la commande '*Origine*' (touche 'O') et, dans ce cas, les coordonnées changent de couleur et passent du vert au magenta.

Techniques de base pour le placement et le routage

Avant d'étudier la construction d'un circuit à partir d'une netliste, nous allons présenter les bases du placement et du routage en utilisant le schéma extrêmement simple montré ci dessous.



Placement des boîtiers

La façon la plus directe de construire un circuit est de positionner ARES en mode boîtier (*PKG*). Dans ce mode, vous pouvez choisir des empreintes physiques des composants présents en bibliothèque et les placer sur la zone de travail.

Dans notre exemple, 3 boîtiers sont utilisés :

CAP20
DIL08
RES40

Vous pouvez commencer par les choisir dans la bibliothèque des boîtiers. Pour ce faire, faites un clic gauche sur l'icône '*PKG*' (2ème icône, 1ère rangée), puis clic gauche sur le bouton '*P*', en haut à gauche du sélecteur d'objets. La fenêtre de dialogue de sélection en bibliothèque apparaîtra, et vous

pouvez choisir les boîtiers voulus. Après ceci, fermez la fenêtre.

Le nom des 3 boîtiers doit maintenant apparaître dans le sélecteur d'objets et le dernier choisi est en surbrillance. Assurez-vous de la sélection du DIL08, avec un clic gauche sur le nom. Amenez le pointeur de la souris quelque part au milieu de la fenêtre de travail et enfoncez le bouton gauche de la souris. Un contour vert d'un circuit intégré 8 broches apparaît et vous pouvez le déplacer avec la souris. Mettez le au milieu de la zone de travail et relâchez le bouton de la souris.

Sélectionnez maintenant RES40 et placez les 2 résistances écartées d'un 0,1 pouce (2 points de grille) juste au dessus de la broche 8. De la même façon, placez le contour du condensateur juste en dessous de la patte 1.

A moins d'être très doué, il est probable que les composants ne soient pas tout à fait placés correctement. Voyons comment nous pouvons déplacer les choses. Mettre le pointeur sur un composant et clic droit, ceci va le marquer et le mettra en surbrillance. Le pointeur toujours positionné sur lui, maintenez le bouton gauche enfoncé et déplacez la souris. Voici une des façons de déplacer les objets. Vous pouvez aussi effacer un objet marqué en pointant sur lui et en cliquant droit une seconde fois. Une commande '*Annuler*' annule de la dernière action est présente dans le menu '*Édition*'.

On peut démarquer tous les objets à la fois, en faisant un clic droit dans une portion vierge de la zone d'édition.

Routage

On commence le mode routage avec un clic gauche sur l'icône '*Piste*' ('*Trace*'). Le sélecteur d'objets se modifie et vous propose une liste de styles de pistes. Sélectionnez T20 pour une piste de 20 thou.

On place les pistes en cliquant gauche à chaque changement de direction de la connexion électrique à réaliser. Un clic droit permet de terminer la connexion.

Autres points à noter à propos du mode de routage :

- Un double clic sur un point installe une traversée et change de couche de travail, en correspondance avec la commande '*Définir paires de couches*' du menu '*Système*'. Les types de traversées disponibles peuvent être affichées en cliquant sur l'icône '*Via*' de la boîte à outils.
- Pendant le routage, vous pouvez changer la couche active en pressant les touches PGUP et PGDN. De plus, CTRL + PGUP sélectionne directement la couche composant, et CTRL + PGDN valide la couche soudure.
- Si vous maintenez la touche CTRL enfoncée, vous pouvez placer un segment de piste en arc. La progression de l'arc (horizontal puis vertical, ou vice versa) est déterminée par la façon dont vous déplacez la souris depuis le point fixé. Il vaut mieux enfoncer la touche CTRL, et déplacer la souris, puis faire un clic gauche et relâcher CTRL.

Annotation

Quand les composants sont placés en mode '*Boîtier*' ('*Package*'), aucune référence ne leur est associée - plus tard, vous verrez comment les composants sont automatiquement annotés quand on utilise une netliste.

Pour annoter les composants, sélectionnez l'icône '*Outil d'édition*' ('*Edit Tools*') (symbole de flèche, 3ème rangée) , puis cliquez gauche sur chaque composant à tour de rôle. A chaque fois, une fenêtre de dialogue apparaît avec des champs pour l'identité et la valeur du composant. Peut-être trouverez vous plus facile d'utiliser le clavier pour l'opération d'annotation: les touches de déplacement du clavier sont équivalentes à un déplacement de la souris d'un pas de grille à la fois, et la touche ENTER remplace le bouton gauche de la souris et le bouton OK sur la fenêtre.

Accessoirement, la commande '*Génération automatique de nom*' peut être utilisée pour générer des séquences numériques pour la numérotation des composants.

On peut déplacer les références et les valeurs des composants indépendamment en marquant le

composant, et ensuite, en pointant sur la référence ou la valeur avant de faire glisser la souris (bouton gauche). Rappelez vous que vous pouvez aussi fixer le pas de la grille depuis le menu '*Affichage*' ou à l'aide des touches F1-F4 .

La taille par défaut de ces labels peut être déterminée avec la commande '*Définir gabarit*' du menu '*Système*'.

Limites du circuit : bord de carte

ARES possède une couche spéciale, la couche de bord de carte ('*Board Edge*'), qui est conçue pour contenir des symboles graphiques 2D représentant le contour du circuit. Les objets placés sur cette couche apparaîtront sur les fichiers de fabrications de toutes les couches. Dans cet exemple, le contour est un rectangle.

Pour placer un bord de carte rectangulaire :

1. Sélectionnez l'icône '*Mode graphique*' ('*Graphics Mode*'), puis l'icône '*Rectangle*' ('*Box*').
2. Sélectionnez la couche '*Edge Layer*' dans la liste déroulante '*Layer Selector*'.
3. Pointez sur le coin supérieur gauche du rectangle, appuyez sur le bouton gauche de la souris et, tout en maintenant le bouton enfoncé, définissez les limites selon votre convenance.
4. Si vous désirez modifier les dimensions de votre rectangle, marquez-le à l'aide du clic droit, puis utilisez les poignées disponibles.

Les formes non rectangulaires sont également supportées et peuvent être définies à l'aide de lignes et d'arcs, ou en validant l'icône '*Chemin*' ('*Path*').

Après avoir fait cet exercice, vous pouvez le sauvegarder, si vous le souhaitez et démarrer un nouveau circuit pour le nouvel exercice, en utilisant la commande '*Nouveau layout*' du menu '*Fichier*'.

Actions sur un groupe d'objets

Vous avez déjà vu qu'un objet peut-être marqué par un clic droit pour être déplacé (clic gauche) ou supprimé (nouveau clic droit). Il existe, cependant, un autre moyen de marquer des objets. Positionnez le curseur souris sur une zone exempte d'objet, et maintenez le bouton droit enfoncé pour définir un rectangle (couleur verte). Lorsque vous relâchez le bouton droit, vous constaterez que tous les objets contenus dans le rectangle sont marqués. Chargez le fichier '*PPSU.LYT*' et définissez un rectangle de marquage autour du circuit complet. Puis, utilisez successivement les icônes '*Copier*', '*Deplacer*', '*Supprimer*' ('*Copy*', '*Move*' et '*Delete*'), en gardant à l'esprit que :

- Vous pouvez annuler votre dernière action à l'aide de la commande '*Annuler*'.
- La rotation est possible à l'aide de la commande '*Rotation*' du menu '*Édition*'.

Poursuivez en routant quelques pistes puis en marquant juste 1 ou 2 composants, et, pour terminer, en les déplaçant - les segments de pistes qui possèdent une terminaison dans le rectangle de marquage et une autre à l'extérieur sont étirées.

Possibilités d'édition liées au routage

Des puissantes possibilités d'édérations liées au routage sont disponibles et nous allons en profiter pour apprécier le travail du mécanisme de routage topologique.

Contrairement à beaucoup d'autres outils de conception de circuits imprimés, le mode de routage dans ARES est basé sur la topologie de la piste courante. De plus, des modifications peuvent intervenir sur des portions quelconques d'une piste, et non seulement sur des portions comprises entre des nœuds.

Placement des traversées (Via)

Dans la plupart des circonstances, les traversées sont placées automatiquement. Pour apprécier cette opération, sélectionnez l'icône '*Piste*' ('*Trace*') et placez un segment de piste entre 2 points. A présent, cliquez gauche une seconde fois au-dessus du deuxième point, puis placez un troisième point et

cliquez droit pour terminer le routage. Cliquer gauche deux fois sur le même point indique à ARES de placer une traversée et de changer de couche active, à partir de ce point.

Les couches appairées sont définies par la commande '*Définir paires de couches*' du menu '*Système*'. Il est possible de définir des associations quelconques de couches (deux, trois, etc.). Vous pouvez également changer de couche manuellement en utilisant les touches PGUP et PGDN, mais, dans ce cas, aucune traversée ne sera placée.

Le type de traversée peut être changé en sélectionnant l'icône '*Via*' et en choisissant le style convenable dans le sélecteur d'objets. Vous pouvez placer, remplacer, marquer, déplacer, effacer les traversées manuellement lorsque ce mode est actif.

Pour les circuits multi-couches, vous avez le choix entre des traversées normales (*normal*), aveugles (*blind*) ou enterrées (*buried*), toujours en validant l'icône '*Traversée*' ('*Via*'), puis par sélection dans la liste de sélection des couches.

Modification de la largeur d'une piste

Si vous désirez modifier la largeur d'une piste, deux méthodes sont possibles:

1. Sélectionnez le style de piste et placez une nouvelle piste sur l'ancienne.
2. Marquez la piste avec le bouton droit, et choisissez un nouveau style dans le sélecteur d'objets.

Souvenez-vous que, pour effectuer une modification globale, vous pouvez toujours éditer le style de piste approprié par édition de ses caractéristiques en cliquant sur le bouton '*E*' du sélecteur d'objets.

Rétrécissement automatique

Dans beaucoup de cas, la raison qui impose une réduction, est que le passage entre deux pastilles ou d'autres obstacles violent les règles de conception. L'outil de rétrécissement automatique fait ce travail pour vous.

Cette fonction est contrôlée par la commande '*Définir règles de conception*' du menu '*Système*'. La boîte de dialogue vous permet de contrôler la distances d'isolement de pastille à pastille, de piste à pastille, de piste à piste, et également le style de rétrécissement à utiliser. Le style par défaut est T10 - une piste de 10 thou.

Marquage d'une piste

Pour modifier le routage, effacer ou copier une portion d'une piste il faut au préalable la marquer. Comme pour le marquage de tous les objets, un clic droit suffit, bien que quelques subtiles différences interviennent.

Premièrement, il est question de couches - ARES ne donne un sens à une piste qu'en relation avec une couche, et vous devez choisir la couche de travail dans le sélecteur de couches. La barre espace du clavier ou le bouton central de votre souris (si vous en disposez), vous permettra de commuter sur la couche définie par la commande '*Définir paires de couches*'. Les touches du clavier, PGUP et PGDN sont également disponibles pour permuter de couche active.

Deuxièmement, le problème est de savoir ce que représentent des 'nœuds primaires' dans un environnement topologique: ce sont des points ou 3 pistes ou plus se rencontrent. Si vous cliquez sur un nœud primaire, il y a une ambiguïté sur la section de piste que vous désirez marquer, et ARES vous demandera de cliquer sur un second nœud - vous devez cliquer sur un nœud (pastille, traversées, angle ou fin de piste) pour cela.

Comme pour les autres objets édités, le fait de pointer sur une zone vierge et de cliquer droit, démarque une piste marquée.

Sélection d'une sous-section d'une piste marquée

Dans une situation normale, un clic droit marque la piste située entre deux pastilles ou des nœuds primaires. Si vous désirez travailler sur une sous-section de cette piste, vous devez cliquer droit sur deux points terminaux de cette section.

Ceci est très important car, de cette façon, vous pouvez sélectionner n'importe quelle section de piste pour des opérations ultérieures de copie, effacement, modification de la largeur ou changement de couche. Il importe peu que la section concernée ait été conçue d'un seul morceau ou de plusieurs.

Copie d'une piste marquée

Vous pouvez dupliquer une piste marquée en cliquant sur l'icône '*Copier*' ('*Copy*'). Ceci vous permet de mémoriser des bus et ceci explique pourquoi les pastilles (*pads*) sont considérées comme des nœuds primaires - généralement, les pistes que vous désirez copier vont d'une pastille à une autre, en passant le plus souvent par d'autres pastilles. Bien que les pastilles soient des nœuds primaires, un clic droit sur deux pastilles marquera toujours la section de piste comprise entre elles.

Effacement d'une piste marquée

Il existe deux raccourcis pour effacer toute la section marquée ;

- Clic droit sur le même point - par principe, cliquez droit trois fois sur le même point supprime n'importe quelle piste qui passe par ce point.
- Clic sur l'icône '*Supprimer*' ('*Delete*').

Lorsque le mode '*Route Placement Mode*' est sélectionné, l'icône '*Supprimer*' ('*Delete*') ne supprime que la piste et les traversées - ceci vous permet d'éliminer un routage en laissant le placement inchangé.

Modification de la largeur

Lorsque vous marquez une piste, le sélecteur d'objet vous indique la largeur de piste courante. Ainsi, vous pouvez sélectionner un nouveau style de piste, qui s'appliquera à la piste marquée.

Changement de couche

De la même façon, le sélecteur de couches est actif lorsque vous marquez une piste. Si la piste marquée est répartie sur plusieurs couches, toutes les sections seront déplacées sur la couche choisie.

Modification du routage

Pour terminer, il existe un moyen élégant pour modifier le chemin d'une piste. Lorsqu'une piste est marquée, vous pouvez modifier le chemin en routant une nouvelle section qui débute et se termine sur la piste marquée. ARES déterminera automatiquement la section concernée par la modification et la supprimera.

Notez que les traversées redondantes seront naturellement supprimées lors du remplacement d'une section de piste.

Vous trouverez cette caractéristique particulièrement pratique pour déplacer des pistes qui bloquent un passage à l'issue du processus de routage.

Mise en évidence des connexions

La visualisation des connexions intervient à la fin du processus de routage lorsque vous désirez contrôler quels sont les liens qui ont été routés et ceux qui ne le sont pas. Par exemple, cette possibilité vous permettrait de contrôler si un signal d'horloge a été connecté à tous les composants.

Pour décrire comment opère cette fonctionnalité, sélectionnez l'icône '*Outil d'édition*' ('*Edit Tools*'), puis l'icône '*Sélection connectivité*' ('*Connectivity Highlight*'). Cliquez gauche sur la pastille à laquelle est attachée la piste et vous verrez que tout ce qui est connecté à cette pastille sera mis en évidence en blanc. Tous les objets mis en évidence le resteront, indépendamment du panoramique et des modifications de zoom, jusqu'à ce que vous fassiez appel à la commande '*Régénérer*' (touche 'R').

Également, dans ce mode, un clic sur le sélecteur de lien mettra en évidence tous les objets

connectés au lien en question.

Un clic sur l'icône '*Supprimer*' ('*Delete*') supprimera les pistes et les traversées mises en évidence par les techniques présentées ci-dessus.

Impression

Enfin, nous arrivons à l'étape cruciale de reproduire, sur papier ou sur film, ce que nous visualisons sur l'écran. Sous Windows, la plupart des dispositifs d'impression sont supportés via les pilotes d'impression fournis par les constructeurs, bien que nous fournissions nos propres pilotes pour traceurs, phototraceurs Gerber et machine de perçage Excellon.

Avant d'imprimer, il est nécessaire de valider le bon pilote en utilisant la commande '*Configuration imprimante*' du menu '*Sortie*'. Cette commande accède à la boîte de dialogue Windows de configuration de l'imprimante. Les détails dépendent de la version de Windows utilisée, ainsi que du pilote disponible - veuillez vous référer à votre documentation pour plus de détails.

Puis, sur la base du circuit chargé, sélectionnez la commande '*Imprimer*' du menu '*Sortie*'. La fenêtre qui s'ouvre dispose d'un grand nombre de contrôles que nous détaillerons. La configuration par défaut convient dans la majorité des situations, et il suffit de cliquer sur le bouton OK pour lancer une impression.

Les traceurs, en particulier, nécessiteront de votre part des essais pour déterminer la configuration qui donne les meilleurs résultats.

Vous pourriez désirer compenser des imprécisions d'échelle de votre périphérique de sortie. Les fichiers CALTEST.LYT (dans le répertoire SAMPLES) et les champs XCF/YCF sont présents pour vous aider à optimiser les réglages.

La bibliothèque des boîtiers

Les boîtiers sont créés en plaçant des pastilles (*pads*) et des éléments graphiques dans l'espace de travail, puis en marquant l'ensemble et en appelant la commande '*Créer boîtier*' du menu '*Édition*'. Comme exemple rapide, essayez ceci :

1. Sélectionnez l'icône '*Mode pastilles*' ('*Pad Mode*'), puis une pastille circulaire C80 dans le sélecteur d'objet.
2. Positionnez 2 pastilles circulaires à 0.5 pouce de distance.
3. Sélectionnez les icônes '*Mode graphique*' ('*Graphics Mode*') et '*Rectangle*' ('*Box*'), et dessinez un rectangle qui entoure les 2 pastilles.
4. Marquez l'ensemble pastille-rectangle en traçant un rectangle à l'aide du bouton droit de la souris.
5. Appelez la commande '*Créer boîtier*' du menu '*Édition*' et entrez CHOSE comme nom.

A présent, si vous sélectionnez l'icône '*Boîtier*' ('*Package*'), vous constaterez que le mot CHOSE apparaît dans le sélecteur d'objets et peut être placé comme tout autre boîtier. Le point d'ancrage du boîtier est toujours situé sur la première pastille placée, à moins qu'un marqueur ORIGIN n'ait été défini lors de la création du boîtier.

Pour éditer un boîtier existant, il suffit de le marquer et de lancer la commande '*Décomposer*' du menu '*Édition*'. Le boîtier est dissocié en ses éléments constitutifs (pastilles et éléments graphiques). Il n'est pas recommandé de procéder ainsi avec un composant faisant partie d'un circuit.

La bibliothèque des symboles

Les symboles sont des éléments graphiques qui sont mémorisés dans une bibliothèque pour un usage général. De tels symboles sont utilisés pour représenter des composants non-électriques tels des

radiateurs, votre logo de société, etc.

Vous créez un symbole en marquant tous les objets graphiques qui le composent (en incluant, si besoin est, d'autres symboles), puis en appelant la commande '*Créer symbole*'. La notion de couche n'intervient pas pour un symbole.

Un symbole peut-être édité en utilisant la commande '*Décomposer*' décrite pour les boîtiers.

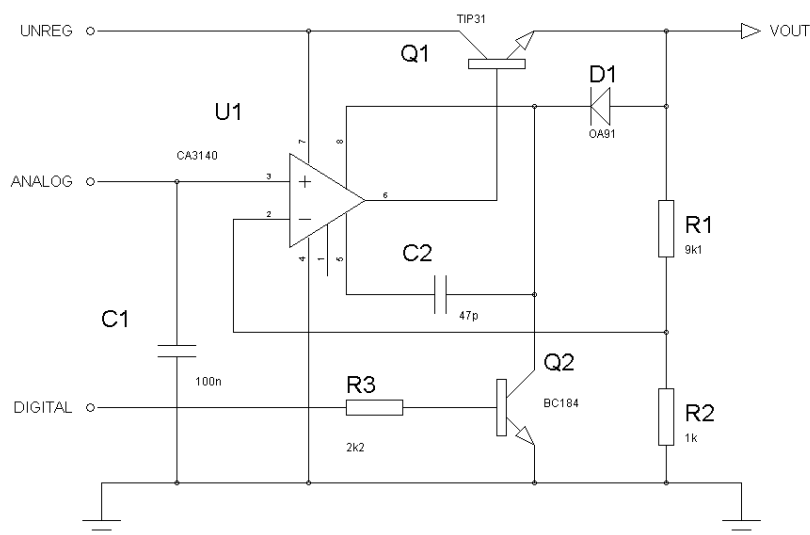
Routage d'un Circuit Imprimé à partir d'une netliste

Dans l'exercice précédent vous avez utilisé ARES comme une planche à dessin informatisée. Cependant, ARES est prévu pour être utilisé avec le logiciel de schéma ISIS. Comme il est plus simple de vérifier qu'un schéma est correct, il en résulte une amélioration du processus de conception. De plus, étant donné que ARES peut utiliser la netliste pour vous indiquer ce qui est relié et à quoi, il n'y a plus besoin de se référer sans arrêt aux notices techniques pour vérifier les brochages ou d'autres informations.

Préparation d'un schéma en vue de la création du circuit imprimé

Pour les besoins de cet exercice, vous devez quitter ARES et lancer ISIS.

Les utilisateurs de Windows 95/98/NT, chargerons le fichier PPSU.DSN du répertoire \PROTEUS\SAMPLES.



Les composants des bibliothèques dans ISIS contiennent les informations sur les boîtiers utilisés lors de la création du circuit par l'intermédiaire de la propriété PACKAGE. Ainsi vous pouvez directement entrer dans le processus de conception du circuit imprimé, par l'intermédiaire de la commande '*Netliste vers Ares*' du menu '*Outils*' dans ISIS.

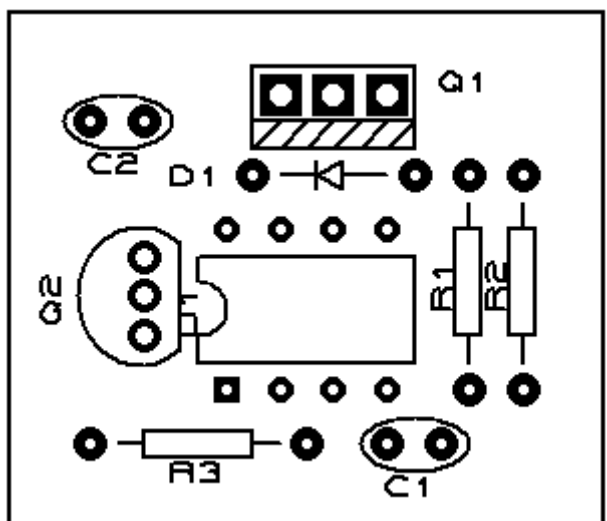
Mise en place des composants

Le fichier exemple PPSU.LYT est déjà placé, c'est pourquoi vous devrez commencer par enlever les composants. Pour ce faire, définissez un rectangle autour des composants (seulement la partie intérieure du circuit) à l'aide du bouton droit de la souris, puis utilisez l'icône '*Supprimer*' ('Delete').

Cette opération terminée, sélectionnez l'icône '*Composant*' ('Component') et vous visualiserez la liste de tous les composants à placer dans le sélecteur d'objet. La mise en place des objets est la même que dans l'exercice précédent, cependant cette fois-ci, vous devrez utiliser l'icône de rotation pour choisir l'orientation de certains composants. Ceci peut se faire avant le placement, ou après marquage et clic sur l'icône.

Nous vous suggérons de commencer par l'ampli op et ensuite de placer les petits composants autour. Dans la pratique, il est courant d'esquisser un schéma d'implantation sur papier avant de commencer quoique, dans ce cas, vous pouvez utiliser le schéma ci dessous comme guide.

Au fur et à mesure que vous placez les composants, ils disparaissent du sélecteur, ceci vous donne une vue claire du nombre de composants qu'il vous reste à placer. Si vous effacez des composants placés, ils sont remis dans le sélecteur. Notez cependant que ceci ne s'applique pas aux composants placés en mode '*Boîtier*' ('*Package*') puis annotés - seuls les composants spécifiés dans une netliste sont traités de la sorte.



Édition d'un composant placé

Vous pouvez intervenir de plusieurs manières sur un composant placé :

- Le déplacer en bloc en le marquant et en déplaçant la souris qui se trouve sur le corps ou les pastilles et non pas sur le label. Tout en le déplaçant, l'utilisation des touches '+' ou '-' du pavé numérique provoquera sa rotation.
- Déplacer ses labels en marquant l'objet et en faisant glisser la souris, pour les éléments concernés.
- Déplacer n'importe laquelle de ses pastilles en sélectionnant l'icône '*Mode pastilles*' ('*Pad Mode*'), en la marquant et en la déplaçant à votre convenance. Notez que ceci ne fonctionne que lorsque les icônes '*Outil d'édition*' ('*Edit Tools*') ou '*Mode pastilles*' ('*Pad Mode*') sont sélectionnées.
- Le faire pivoter ou en donner une image réfléchiée en le marquant puis en cliquant sur les icônes '*Orientation*' ou '*Miroir*'.
- Éditer ses labels par l'association clic droit puis clic gauche SANS déplacer la souris.
- Changer n'importe quelle pastille, par superposition d'une nouvelle, en mode pastilles (*pad*).
- Changer le boîtier en sélectionnant le mode '*Boîtier*' ('*Package*'), en choisissant un nouveau boîtier et en le plaçant, en faisant coïncider la patte 1 du nouveau avec la patte 1 de l'ancien. Il n'est pas recommandé de remplacer un boîtier par un autre avec un nombre de pattes différent car vous risquez de perdre des informations de netliste. On peut récupérer cette situation en rechargeant la netliste.

Le chevelu (*ratsnest*)

Au fur et à mesure que vous placez les composants, vous remarquerez que des lignes vertes, appelées 'chevelu' ou connexions, apparaissent. Il est assez intuitif de penser que plus les lignes sont longues moins la position des composants sera optimale, et c'est vraiment le cas - optimiser la position des composants revient à minimiser la longueur totale des connexions. Malheureusement la solution à ce problème relève plus de l'art que de la science.

Rappelez vous que les touches + et - font pivoter votre composant quand vous le placez ou le déplacez. Combiné avec l'affichage du chevelu, cela vous donne un moyen d'optimiser l'orientation d'un composant quand vous le mettez en place. Autre chose à noter; vous n'avez pas besoin d'annoter les composants. Quand vous placez U1, c'est un boîtier DIL08 qui se met en place et il n'y a rien

d'autre à faire.

ARES IV recalcule le chevelu non seulement lorsque les composants sont placés, mais également lors de leur déplacement.

De plus, ARES IV montre des vecteurs de force pour chaque composant placé. Ceux-ci apparaissent sous la forme de flèches jaunes et pointent dans la direction de l'emplacement optimum. Plus le vecteur est court, meilleur est le placement. Le vecteur de force d'un composant est mis à jour en temps réel.

Le dernier détail est de définir les limites du circuit. Pour ce faire, sélectionnez l'icône graphique ('*Graphics*'), l'icône '*Rectangle*' ('*Box*'), et la couche EDGE dans le sélecteur de couches. Ensuite, tracez un cadre autour de tous les composants.

Vous êtes prêts pour commencer le routage !

Routage manuel

A ce stade, nous vous suggérons de charger le fichier PPSU.LYT, qui représente l'étape que vous devriez avoir atteint. Vous le trouverez dans le répertoire SAMPLES.

Si vous ne l'avez pas déjà activée, appelez la commande '*Chevelu*' du menu '*Affichage*', pour que toutes les interconnexions soient affichées. Ensuite, sélectionnez l'icône '*Mode principal*' ('*Main Mode*') et l'icône '*Piste*' ('*Trace*'). Clic gauche sur la patte 4 de l'ampli-op. A ce stade plusieurs choses vont se passer :

- Un message d'invite apparaîtra au dessus des options de menu, au sommet de l'écran, pour vous indiquer que vous êtes en train de router le plan de masse.
- Les 3 connexions sur la patte 4 se mettront en surbrillance, indiquant les pattes vers lesquelles un routage est licite.
- Le sélecteur de trace affichera automatiquement le style de trace T25. Ce style est associé à la caractéristique des stratégies des connexions mais, pour l'instant, considérez qu'il a été défini comme largeur par défaut pour les liens d'alimentation.
- Une ligne extensible verte apparaîtra entre la broche 4 et la position actuelle de votre pointeur de souris, qui vous montre où un segment de piste serait posé si vous faisiez un clic gauche .
- Pointez sur la patte à la gauche du CI et faites un 2ème clic gauche. ARES détectera que vous avez terminé cette connexion et remplacera la ligne de connexion par un segment de piste de 25thou. Cliquez gauche sur U1, patte 4, à nouveau, déplacez vous d'un carré de grille vers le haut, clic gauche, déplacez vous d'un carré au-dessus de la patte inférieure de R2, puis redescendez sur la broche.

Maintenant faites la connexion pour la patte 4 de U1 vers l'émetteur de Q2. La caractéristique de gestion de netliste avancée permet à ARES de déterminer quelle ligne de chevelu il doit enlever, même si vous empruntez la route depuis l'émetteur de Q2 vers l'angle de route au dessus de U1 patte 4.

La prochaine connexion à assurer est celle de U1 patte 2 vers R1. Supposons que vous désiriez router cette piste sur le bord supérieur du circuit, en passant au-dessus de la rangée inférieure des broches de U1 - pressez la barre d'espacement ou le bouton du milieu de votre souris, s'il existe. Ceci permute la couche active - couche composant dans notre cas. Routez la connexion comme précédemment, en notant que le style de trace choisi est maintenant DEFAULT comme défini dans la stratégie des pistes SIGNAL. Notez aussi que la piste est affichée en rouge, indiquant avec la couleur par défaut qu'elle se trouve sur la couche C1. Terminez ce lien en faisant la connexion sur R2.

En fait, on peut router ce schéma sans aucune traversée. Cependant pour les besoins du tutoriel, nous allons router les connexions de U1 patte 3 à C1 en utilisant 2 traversées. Commencez par choisir la couche soudure, clic gauche sur U1 patte 3, puis 2 clics gauche sur le point qui se trouve 2 carrés en dessous. Un double clic gauche sur un point place une traversée et permute les couches primaires et secondaires. La traversée correspondra au mode de traversée (normale, enterrée ou aveugle) de la stratégie en cours. Après avoir posé une traversée, déplacez vous vers le point qui se trouve 2 carrés au dessus de la patte visée, double clic gauche puis terminez la piste sur le dessous du schéma.

Routage automatique

L'utilisation de l'autorouteur est extrêmement simple et, après tout, l'intérêt est que l'ordinateur fasse le travail. Pour le voir à l'œuvre, rechargez PPSU.LYT et ensuite appelez la commande '*Routeur automatique*' du menu '*Outils*'. Les réglages par défaut conviendront pour cet exemple de circuit, cliquez sur OK, détendez vous et observez. La barre de statut, au bas de l'écran, montre ce qui se passe et comment ça se passe. La piste jaune est celle qui est en cours de routage.

Routage mixte manuel et automatique

Quoique l'exercice précédent ait assuré le routage de manière automatique, vous pouvez, si vous le souhaitez, contrôler les événements. Rechargez PPSU.LYT et choisissez les icônes '*Outil d'édition*' ('*Edit Tools*'), suivi de l'icône '*Chevelu*' ('*Ratsnest*'). Le sélecteur affichera alors la liste des liens du schéma. Sélectionnez le lien GND et cliquez le bouton 'T'. Ceci marque toutes les connexions relatives à ce lien.

Dans ce mode, vous pouvez aussi :

- Marquer les connexions - clic droit sur les connexions.
- Démarquer toutes les connexions - clic droit sur un endroit vierge.

Étant donné que l'autorouteur peut être réglé pour router toutes les connexions, ou seulement les connexions marquées ou non-marquées, cela vous donne un contrôle total lorsque vous voulez mixer le routage manuel et automatique.

Stratégies du routeur

ARES gère le problème de routage des différents liens avec des largeurs de pistes et de traversées différentes et ainsi de suite, d'une façon très sophistiquée et très commode. Chaque lien du schéma se voit attribuer (soit explicitement ou implicitement) une stratégie en relation avec le nom du lien, qui définit comment il doit être routé. En pratique cela signifie qu'un lien qui s'appelle 12VRAIL peut se voir assigner la stratégie POWER sur le schéma, mais les détails du routage peuvent être laissés sans définition jusqu'à ce que le circuit prenne forme. En même temps, ceci évite d'avoir à définir des propriétés pour chaque lien du schéma.

Pour vous donner une idée des possibilités, sélectionnez la commande '*Définir stratégies*' du menu '*Système*', choisissez la stratégie POWER. Cette boîte de dialogue vous permet de déterminer comment les liens associés à cette stratégie doivent être routés.

Vous remarquerez que des champs existent pour les styles de pistes et de traversées, l'algorithme à utiliser (POWER, BUS, SIGNAL) contrôle le tracé des diagonales ou l'optimisation des coins (coupés à 45°). On peut aller jusqu'à 4 passes par stratégie, et chaque passe peut utiliser des couches différentes. Si les couches H et V pour une passe sont les mêmes, alors un routage sur une seule couche sera tenté.

Plan de masse

Pour vous démontrer les possibilités liées au plan d'alimentation, nous allons créer un plan de masse pour le circuit PPSU. Procédez comme suit:

1. Chargez le fichier PPSU.LYT.
2. Routez à l'aide de l'autorouteur.
3. Validez l'icône '*Sélection connectivité*' ('*Connectivity Highlight*').
4. Sélectionnez l'icône GND=POWER dans le sélecteur d'objets.
5. Cliquez sur le bouton 'T' dans le sélecteur d'objets.
6. Cliquez sur l'icône '*Supprimer*' ('*Delete*').

Cette séquence route la carte et supprime la piste de masse placée par le routeur. Puis :

7. Sélectionnez la commande '*Générateur de plan de masse*' du menu '*Outils*'.
8. Sélectionnez le lien GND (GND=POWER).
9. Cliquez sur OK.

ARES générera un plan de masse.

Création des rapports

En plus des informations de phototraçage GERBER et de perçage EXCELLON, ARES peut créer 2 rapports indiquant si le schéma en cours répond aux spécifications.

- Vérification des règles de connectivité - Contrôle les erreurs électriques (connexions en surnombre ou manquantes).
- Vérification des règles de conception - Contrôle les erreurs physiques (principalement les distances d'isolement (*clearances*)).

Contrôle des règles de connectivité

Cet outil vérifie quelles pattes sont interconnectées (par des pistes ou des traversées) et les compare aux pattes du même lien de la netliste. Un rapport est alors généré. Outre les liens, il contient la liste de tout composant non encore placé.

Si vous réalisez un projet à partir d'une netliste, et surtout si vous utilisez l'autorouteur, il est peu probable que vous fassiez des erreurs, à part quelques connexions oubliées. Cependant un rapport CRC de 0 erreurs vous donne un surcroît de confiance dans la validité de votre projet.

Contrôle des règles de conception

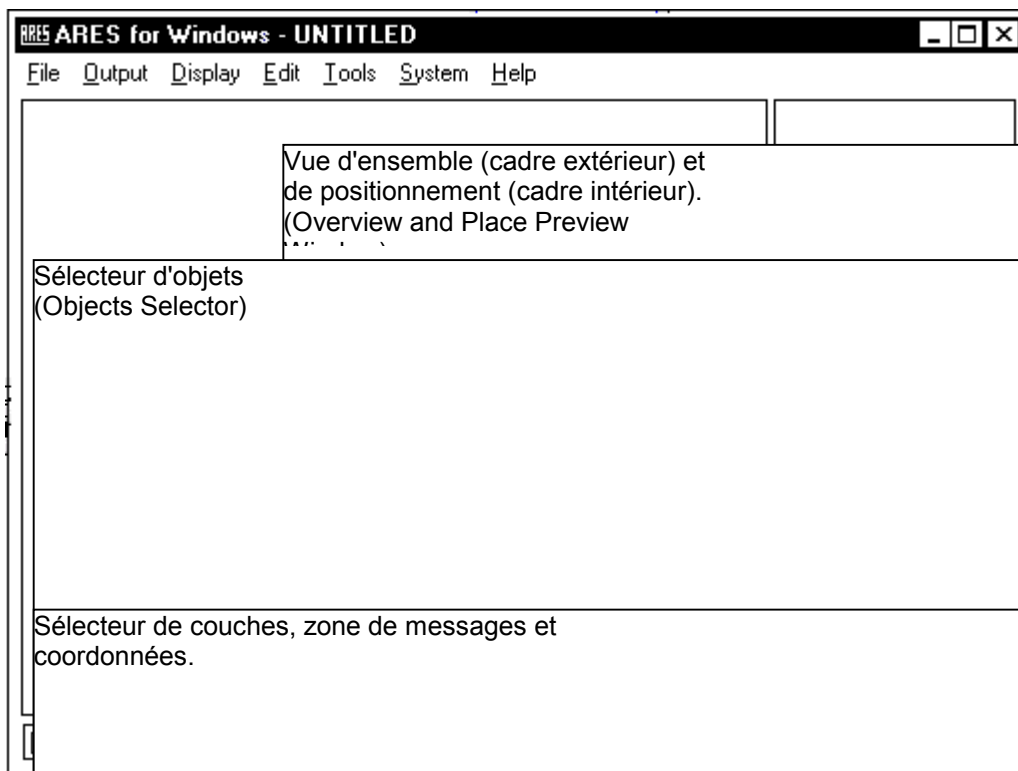
Les règles d'implantation physique concernent les distances d'isolement pastille/pastille, pastille/piste, et piste/piste. L'autorouteur, bien sûr, respectera ces règles lors du routage, mais le '*Contrôle des règles de conception*' vérifiera aussi que les pistes placées manuellement sont bonnes. Chaque fois que des infractions sont commises elles apparaissent sur l'écran avec un cercle rouge et une ligne montrant quels objets sont trop rapprochés. Si vous le souhaitez, vous pouvez éditer ces objets (sélectionnez le mode édition et faites un clic gauche sur les objets) pour trouver avec précision le rapprochement des objets fautifs.

Les erreurs de DRC seront aussi repérées si 2 objets se touchent physiquement mais ne sont pas correctement connectés - par exemple 2 pastilles qui se chevauchent, mais n'ont pas de piste qui les relie. Ce type d'erreur apparaîtra aussi dans le rapport CRC comme '*Missing Connection*' (connexion manquante).

CONCEPTS GENERAUX

Organisation de l'écran

Une présentation des zones de l'écran ARES est visible ci-dessous.



La barre

Le barre de commande, la barre de menu, la barre de mode et la barre de couleur.

La fenêtre

La fenêtre de dessin.

Le contour du dessin sera dessiné.

Panoramie

Vous pouvez :

- Un clic sur le point m...
- En faisant un clic enfoncé dans la direction...
- En pointant sur l'actuel...

Zoom

Sept niveaux de zoom sont disponibles, allant de 200% (1 :2) à 10% (10 :1) ainsi qu'un niveau de zoom qui sélectionne le zoom optimum dans le but d'exposer la totalité de la feuille courante. Le niveau de zoom se règle avec les commandes 'Zoom' du menu 'Affichage', ou avec les touches de fonction F5-F12. Vous pouvez régler le zoom à n'importe quel moment avec les touches, même quand vous placez ou déplacez des objets.

De plus vous pouvez faire un zoom autour de n'importe quelle zone intéressante en pressant la touche 'Shift' (majuscule) et en traçant un cadre (bouton gauche de la souris). Ce cadre peut être déplacé, soit sur la fenêtre d'édition, soit sur la fenêtre d'ensemble.

Fenêtre d'ensemble

Elle montre une représentation simplifiée de la totalité du dessin, avec une grille de 500 thous. Le cadre bleu marque l'espace de travail tel qu'il a été configuré par la commande 'Définir espace de travail', alors que le cadre vert montre la zone de schéma actuellement visible sur la fenêtre d'édition.

Un clic gauche sur un point recentre la région de travail autour de ce point et retrace la fenêtre d'édition.

A d'autres moments, la fenêtre d'ensemble s'emploie pour vous donner un aperçu d'un objet sélectionné pour un placement. Cette fonction d'aperçu avant placement vous permet d'orienter ou d'utiliser la fonction miroir.

La boîte à outils

Cette zone de l'interface contient les icônes et un sélecteur d'objets.

La fonction des divers icônes sera expliquée dans les sections suivantes.

Le sélecteur d'objets est utilisé pour prendre des boîtiers, des styles des pastilles et des pistes, et ainsi de suite, parmi ceux disponibles. Il affiche toujours un titre pour préciser la nature du contenu de la liste.

Le sélecteur de couches

Dans le coin inférieur gauche de l'écran se trouve le sélecteur de couches (*Layer Selector*). Il est utilisé pour afficher et pour sélectionner la couche active ou les couches disponibles. Un ensemble de couches est une association de couches simples.

Le sélecteur de couches est accessible à la souris ou au clavier. Les contrôles clavier sont:

ESPACE	Valide la couche suivante dans la paire.
PGDN	Valide la couche suivante vers le bas dans la liste.
PGUP	Valide la couche suivante vers le haut dans la liste.
CTRL-PGDN	Valide la dernière couche de la liste.
CTRL-PGUP	Valide la première couche de la liste.

Les couches affichées dépendent du mode d'édition courant, afin que les objets du circuit ne puissent pas être placés sur des couches inappropriées.

Les couches visualisées sont contrôlées par la commande 'Définir couches' du menu 'Affichage', tandis que les paires sont définies par la commande 'Définir paires de couches' du menu 'Système'.

Cette dernière commande définit la couche que la touche ESPACE sélectionne. Vous pouvez créer des paires, de triplets, des quadruplets, etc.

Coordonnées affichées

La position courante du pointeur de la souris est affichée dans le coin inférieur droit de l'écran. L'unité utilisée est soit le millimètre, soit l'impérial et une fausse origine peut être définie.

Lorsque la commande 'Accrochage temps réel' est active, une ou les deux coordonnées seront mises

en surbrillance lorsque le curseur est accroché sur un objet. Ceci intervient en relation avec la position X, Y du point d'accroche qui dépend du type et de l'orientation de l'objet.

La commande '*X Curseur*' visualisera une petite ou une grande croix en plus du pointeur souris, à la position exacte des coordonnées courantes. Cette particularité est très utile lorsqu'elle est utilisée en relation avec l'accrochage en temps réel, car vous saurez sur quoi pointe ARES.

Système de coordonnées

L'unité de mesure de base dans ARES est 10 nm (10 nanomètres). Une représentation sur 32 bits autorise des tailles de cartes de $\pm 10\text{m}$ (10 mètres).

Les angles de rotation sont sauvegardés avec une précision de 0,1 degré.

L'affichage des coordonnées peut être commuté en unités impériales ou métriques à l'aide de la commande '*Métrique*'.

Unités des champs dimensionnels

Certaines boîtes de dialogue contiennent des champs qui représentent des dimensions (styles de traversées, tailles des pistes, distances d'isolement, etc.). Tous ces champs sont gérés afin d'accepter les deux unités (impériale et métrique). Les opérations possibles sur ces champs respectent les règles suivantes:

- Les valeurs sont affichées avec les unités choisies à l'aide d'un algorithme heuristique qui tient compte de la dimension et de l'unité du nombre. Ainsi 25.4 mm (valeur fournie) sera affiché 1 in.
- L'unité est toujours affichée en relation avec un nombre. Si vous effacez une valeur existante, l'unité d'origine sera utilisée.
- Si vous le désirez, vous pouvez entrer une nouvelle valeur avec une unité explicite. Les unités reconnues sont :
 - th thou (10e-3 inch)
 - in inch
 - um micron (10e-6 mètre)
 - mm millimètre (10e-3 mètre)
 - cm centimètre (10^e-2 mètre)
 - m mètre
- Indépendamment des unités, les valeurs doivent être inférieures à $\pm 10\text{m}$, est la résolution sera de 10 nm.

Origine

Pour les sorties de fichiers de fabrication en particulier, mais également lorsque vous travaillez avec un circuit qui doit être intégré dans une base mécanique, il est intéressant de pouvoir définir un point de référence sur la carte qui se réfère au système de coordonnées mécaniques. L'origine est un point dans ARES visualisé sous la forme d'une cible bleue.

Vous pouvez positionner l'origine à l'aide de la commande '*Origine*'.

L'origine n'affecte pas les coordonnées d'affichage ou les coordonnées utilisées dans les fichiers régions.

Fausse origine

Bien que la commande '*Origine*' soit présente dans le menu '*Affichage*', elle doit uniquement être utilisée par l'intermédiaire de son raccourci clavier 'O'. Cette fonction remet à zéro les coordonnées affichées en relation avec la position courante du pointeur souris.

Lorsqu'une fausse origine est validée, la couleur des coordonnées affichées passe du vert au magenta.

Pour annuler une fausse origine il suffit d'appeler la commande '*Origine*' une seconde fois.

Grille de points

Une grille de points est affichée dans la fenêtre d'édition – la grille est visualisée ou non en relation avec la commande '*Grille*' du menu '*Affichage*'. L'espacement entre les points est normalement égal à la taille du pas de grille, mais si vous avez fait un zoom, il sera multiplié par un facteur de 2, 4, 8, etc. Le seuil pour lequel ceci intervient peut être ajusté par la commande '*Définir grille*' du menu '*Système*'.

Les points de la grille de la fenêtre d'ensemble sont espacés de 0.5 in.

Grille magnétique

Bien que les déplacements du pointeur souris soient continus, vous observerez que les coordonnées s'incrémentent par multiples entiers (par exemple de 50 thous). La dimension de ces multiples est définie par les commandes '*Pas*' dont l'utilité est de faciliter le positionnement des objets sur une grille fixe.

Dans une situation normale, les cartes sont routées sur une grille de 25 ou 50 thous.

A un instant donné, trois grilles magnétiques sont disponibles pour chaque unité impériale ou métrique, et vous pouvez utiliser la commande '*Définir grille*' du menu '*Système*' pour les modifier. Les options courantes de la grille sont disponibles dans le menu '*Affichage*' ou en utilisant les touches de fonctions F2 à F4.

Les points de la grille sont calculés à partir de l'origine courante validée par la commande '*Définir origine*'. Ceci permet de mesurer le placement des pastilles d'un nouveau composant, car vous pouvez valider l'origine sur la première pastille, définir un pas de grille identique à l'espacement des pastilles, et vous déplacer d'une pastille à l'autre en utilisant les touches du clavier.

Accrochage en temps réel

ARES s'accroche sur les pastilles et les pistes qui sont placées en dehors de la grille actuelle. Ce processus s'applique en temps réel – lors du déplacement du pointeur – et porte le nom d'accrochage en temps réel.

Les règles respectées sont les suivantes :

- L'accrochage sur les pastilles est toujours réalisé. Seules sont concernées les pastilles placées sur la couche courante.
- L'accrochage sur les pistes et les traversées n'est actif que lorsque les icônes i ('*Trace*') ou '*Traversée*' ('*Via*') sont validées. Seules les pistes sont analysées.
- L'accrochage sur le chevelu n'est actif que lorsque l'icône '*Chevelu*' ('*Ratsnest*') est validé.
- Les limites de précision de la recherche d'un objet liées à la position du pointeur sont soit de la moitié de l'espacement de la grille magnétique soit, si la grille magnétique est dévalidée, égales aux limites de l'objet concerné.

L'accrochage en temps réel est particulièrement utile lors du routage des composants dont les pattes sont sur des grilles différentes, car il évite d'avoir à commuter constamment de grille. Dans ce contexte, le verrouillage d'angle de routage est également une fonctionnalité importante.

Placement des objets

Il existe cinq objets de base dans ARES:

- Composants.
- Boîtiers.
- Pastilles.
- Graphiques.
- Zones.

Tous sont placés de façon quasi identique – sélectionnez le type d'objet approprié à l'aide de la boîte à outils et cliquez dans la fenêtre d'édition pour placer l'objet. Si vous conservez le bouton gauche

appuyé, vous pouvez déplacer l'objet avant placement. Les icônes '*Orientation*' et '*Miroir*' permettent également de définir une orientation avant placement.

Placement des composants

ARES fait une différence entre boîtiers et composants: un composant et un objet spécifié dans une netliste, alors qu'un boîtier n'est pas relié à une netliste, ne possède pas d'identificateur et ne joue aucun rôle dans les outils de vérification ou de modification de la netliste. Si vous utilisez une netliste, 99% des objets que vous placez devraient être des composants. Vous ne devriez utiliser des boîtiers que pour des éléments, qu'elle qu'en soit la raison, qui n'ont pas été entrés dans le schéma. Les radiateurs en sont l'exemple le plus classique. Si une netliste est utilisée, les éléments qui n'y sont pas présents ne doivent pas être nommés.

Pour placer un composant :

1. Sélectionnez les icônes '*Mode principal*' ('*Main Mode*') et '*Composant*' ('*Component*'). Dès lors, le sélecteur d'objets liste tous les composants non placés.
2. Choisissez le composant à placer.
3. Utilisez les icônes '*Orientation*' et '*Miroir*' pour définir l'orientation souhaitée.
4. Vous pouvez utiliser une orientation quelconque à l'aide de la commande '*Rotation*' du menu '*Édition*'.
5. Choisissez la couche désirée dans la liste déroulante '*Layer Selector*'. Notez que le sélecteur de couches et les icônes '*Miroir*' sont reliés, puisqu'un composant réfléchi doit être sur le côté opposé de la carte.
6. Pointez sur la position du composant sur la carte et cliquez avec le bouton gauche de la souris.
7. Si vous conservez le bouton gauche enfoncé, vous pouvez déplacer le composant avant placement; en même temps, ARES montrera les lignes de chevelu et/ou les vecteurs de force qui indiquent comment le composant est relié à ceux déjà placés.
8. De plus, les touches '+' et '-' du pavé numérique autoriseront une rotation par pas de 90° dans le sens horaire ou contraire, respectivement.

Composants sur le côté opposé de la carte

Lorsqu'un composant est placé sur la couche soudure de la carte, il est effectivement 'retourné'. Ceci indique qu'il a subi à la fois une réflexion dans l'espace 2D et une inversion de couche pour ses pastilles. Plus précisément:

- Les légendes de vernis épargne (*Silk Screen*) sont déplacées de la couche supérieure (*Top Silk Screen*) vers la couche inférieure (*Bottom Silk Screen*).
- Seules les pastilles de la couche composant (*Top Layer*) sont déplacées sur la couche soudure (*Bottom Layer*) et vice-versa. Ceci s'adresse aux composants CMS placés sur la face opposée.
- Les pastilles sur des couches multiples – plus communément les pattes qui traversent les couches – et l'empilement de pastilles sont laissés inchangés.

Boîtiers

Le terme boîtier est utilisé pour désigner les éléments des bibliothèques qui sont disponibles pour le placement mais dont les pattes ne sont pas toutes reliées à une netliste. Dans ARES ils sont utiles dans les situations suivantes:

Lorsque aucune netliste n'est disponible, ou lorsque vous réalisez un travail rapide, vous pouvez définir un circuit, y placer les composants et les relier directement par l'intermédiaire de pistes et de traversées.

Quelquefois, vous devez placer des composants qui possèdent des pastilles et une représentation graphique, mais qui ne sont pas des composants au sens électrique du terme. Les dissipateurs thermiques avec des trous de fixation en sont un bon exemple. Ils sont placés sans labels et, de ce fait, ne jouent aucun rôle dans la netliste.

Afin d'éditer un boîtier en bibliothèque, il est nécessaire de placer un boîtier, de le marquer, puis de le décomposer à l'aide de la commande '*Décomposer*'. Les éléments constitutifs peuvent alors être modifiés avant de procéder à la création du nouveau boîtier à l'aide de la commande '*Créer boîtier*'.

Pour placer un boîtier :

1. Sélectionnez les icônes '*Mode principal*' ('*Main Mode*') et '*Boîtier*' ('*Package*'). Dans ce mode, le sélecteur d'objets liste tous les boîtiers extraits des bibliothèques.

2. Lorsqu'un boîtier n'est pas disponible dans le sélecteur d'objets, cliquez sur le bouton 'P'.
3. Choisissez le ou les boîtiers désirés dans le formulaire associé.
4. Fermez le formulaire lorsque vous avez sélectionné tous les boîtiers nécessaires.
5. Sélectionnez le boîtier à placer dans le sélecteur d'objets.
6. Placez le boîtier.

Pastilles

Le placement des pastilles sert, principalement, lors de la création de nouveaux boîtiers, mais ils sont également utiles pour définir des points de tests, des alignements de perçage, etc. ARES offre cinq formes de pastilles: Circulaire (*circular*), Carrée (*square*), DIL, CMS (SMT) et Connecteur (*edge*).

De plus, ARES admet l'empilement de pastilles qui autorise la superposition de formes de pastilles différentes sur chaque couche du circuit.

Les icônes correspondantes sont disponibles lorsqu'on sélectionne l'icône '*Mode pastille*' ('*Pad Mode*').

Pour une forme de pastille donnée, le sélecteur d'objets liste les styles disponibles. Vous constaterez que les styles de pastilles sont nommés, ce qui constitue leur unique caractéristique. Les avantages sont:

- Vous risquez moins de faire une confusion lorsque vous utilisez des noms significatifs.
- Il n'y a pas de limite au nombre de styles disponibles.

Les pastilles sont placées comme les composants et les boîtiers. L'icône '*Orientation*' affecte le placement des pastilles DIL, CMS et Connecteurs, tandis que le sélecteur de couches détermine les couches.

Vous pouvez éditer le style de pastille en cliquant sur le bouton du sélecteur d'objets. Toutes les modifications sont répercutées lors du prochain affichage – vous pouvez forcer un nouvel affichage à l'aide de la commande '*Régénérer*'.

Graphiques 2D

Les possibilités graphiques 2D sont présentes, principalement, pour l'ajout de textes de graphiques sur les couches de sérigraphie.

Il existe 8 objets graphiques:

- Ligne.
- Rectangle.
- Cercle.
- Arc.
- Chemin.
- Texte.
- Symbole.
- Marqueur.

Les icônes correspondantes sont affichées lorsque l'icône '*Mode graphique 2D*' est validée.

Les lignes sont tracées en cliquant gauche aux deux extrémités.

Les rectangles et les cercles sont définis à l'aide du bouton gauche de la souris.

Les arcs sont placés et étirés dans un quadrant à l'aide du bouton gauche. Ils peuvent être ajustés, par la suite, par marquage et déplacement des quatre poignées. Les arcs sont dessinés à l'aide de courbes de Bezier.

Les chemins sont des figures fermées, définies à l'aide de segments de droites et d'arcs. Cliquez gauche à chaque changement de direction et maintenez la touche CTRL appuyée pour définir un arc. Des ajustements ultérieurs sont possibles par marquage du chemin et déplacement des poignées.

Attention : les zones de cuivre définies à l'aide de l'outil chemin ne sont pas reconnues dans la base de données de connectivité.

Le texte est placé en cliquant gauche au coin inférieur gauche de la zone de texte. Un formulaire apparaît qui vous permet d'entrer le texte et de contrôler ses dimensions. Utilisez les icônes '*Orientation*' et '*Miroir*' pour modifier l'orientation du texte.

L'icône '*Symbole*' affiche les symboles dans le sélecteur d'objets. La sélection d'un symbole est identique à la sélection d'un boîtier.

Les marqueurs sont utilisés lors de la création d'éléments de bibliothèque pour définir l'origine et également la position des labels.

Zones

Les zones sont le moyen par lequel ARES tient compte des plans de masse. Dans ce paragraphe nous décrirons rapidement comment placer un plan de masse.

Pour placer un plan de masse :

1. Sélectionnez les icônes '*Mode placement/routage*' ('*Place/Route Mode*') et '*Zone*'.
2. Sélectionnez le style de piste frontière dans le sélecteur d'objets.
3. Pour définir une frontière, soit:
4. Étirez un rectangle à l'aide du bouton gauche maintenu enfoncé.
5. Cliquez sur plusieurs points pour constituer un contour polygonal.
6. Si la frontière de la zone est placée au-dessus d'une piste existante, la zone prendra le nom du lien.
7. Sélectionnez le lien et le mode de remplissage dans la boîte de dialogue d'édition de zone, puis cliquez sur OK.
8. ARES générera le plan de masse.

Édition des objets

Grâce à sa conception orientée objets, les objets dans ARES sont tous traités de façon identique, aussi pouvons discuter de manière générale de leur déplacement, mouvement, rotation, effacement et modification. Notez que les pistes et les traversées ne sont pas considérées comme des objets. Cependant il existe des opérations où des pistes reliées à des objets sont modifiées par les opérations effectuées sur l'objet.

Marquage d'un objet isolé

Tous les objets peuvent être marqués en pointant sur eux et en cliquant avec le bouton droit. L'objet est alors mis en surbrillance.

Les objets sont positionnés sur une couche et il seront trouvés si la couche active, présente dans le sélecteur de couches, correspond à celle de l'objet. Ceci est nécessaire, car des objets différents peuvent occuper la même zone écran, mais sur des couches différentes – c'est le cas pour les composants placés sur la couche soudure ou pour les pastilles d'un connecteur.

Lorsque vous marquez (*tag*) un objet, l'éditeur commute dans le mode qui a servi à placer cet objet.

Les limites des composants sont sur la couche sérigraphie (*silk*) alors que les pastilles occupent les couches de cuivre.

Marquage d'un groupe d'objets

Le marquage d'un groupe d'objets s'obtient, soit en marquant individuellement chaque objet, soit en étirant un rectangle à l'aide du bouton droit. Seuls les objets totalement compris dans le rectangle seront marqués et, contrairement au marquage d'objets isolés, toutes les couches sont concernées.

Le rectangle est appelé rectangle de marquage et sera présent sur l'écran jusqu'au démarquage des objets. Le rectangle de marquage est associé aux commandes de d'édition de blocs.

Un seul rectangle de marquage est autorisé à un instant donné – la définition d'un nouveau supprime l'ancien et démarque les objets qu'il contient.

Démarquage de tous les objets

Pour démarquer tous les objets, vous devez simplement pointer dans un endroit vierge de la zone d'édition et cliquer droit. Ceci supprimera également le rectangle de marquage s'il existe.

Demander explicitement un nouvel affichage (commande '*Régénérer*' ou touche '*R*') supprimera le marquage.

Supprimer un objet

Chaque objet marqué peut être supprimé en pointant sur lui et en cliquant droit. Les pistes connectées à ses pastilles resteront en place, pour permettre un placement ultérieur d'autres pastilles ou d'un composant.

Déplacement d'un objet

Vous pouvez déplacer un objet marqué en pointant sur lui et en déplaçant la souris avec le bouton gauche enfoncé.

Toutes les piste attachées à l'objet seront étirées.

Édition d'un objet

Certains objets, surtout les boîtiers, les composants et les textes graphiques, ont des propriétés qui peuvent être éditées dans un formulaire particulier. Il existent deux méthodes pour faire cela:

Un objet marqué peut être édité en pointant sur lui et en cliquant gauche (sans bouger la souris).

Si vous avez plusieurs objets à éditer, il est préférable de valider l'icône '*Édition immédiate*' ('*Instant Edit*'). Un clic gauche sur chaque objet éditables appellera son formulaire.

Marquage d'un composant par son nom

Lorsque l'icône '*Édition immédiate*' est sélectionné, le sélecteur d'objets liste tous les composants du projet. Un clic sur le bouton '*T*' du sélecteur marque l'objet sélectionné et le positionne au centre de l'écran.

Édition et placement des pistes

L'éditeur de routage topologique est un utilitaire puissant, et pourtant facile à maîtriser, pour le routage de vos circuits. Le concept essentiel est que seul compte l'état visible, actuel du routage - l'ordre dans lequel il a été fait n'a pas d'importance. Si vous n'avez pas utilisé d'autres logiciels vous pouvez vous demander comment cela peut être possible, mais là est tout le problème - la plupart des logiciels sacrifient le fonctionnement intuitif au profit de la facilité et de la simplicité de programmation.

Nous l'appelons éditeur de routage topologique car son action est déterminée par la topologie des pistes. Cependant le seul concept que vous avez besoin de comprendre est la différence entre nœuds primaires et secondaires.

Un nœud primaire est un point, soit une fin de piste ou juste un point, où 3 pistes ou plus se rencontrent.

Un nœud secondaire est un point où 2 segments se rencontrent - par exemple un angle.

Nous utilisons le mot segment de piste pour définir une section de piste qui rejoint 2 nœuds quelconques, et le terme piste pour indiquer une section de piste qui rejoint 2 nœuds primaires. Un segment peut être une piste, mais une piste sera souvent composée de plusieurs segments.

Pour des raisons qui s'éclaireront ultérieurement, nous traitons les pastilles comme des nœuds primaires, indépendamment du nombre de segments qui s'y rattachent.

Après avoir réglé le problème des définitions et de la théorie, le reste de cette section explique comment exécuter les différents types de modifications de routage.

Placement des pistes – Aucune netliste n'est chargée

Le placement d'une piste sur une couche primaire se fait en sélectionnant l'icône '*Piste*' ('*Trace*') et le style de piste souhaité dans le sélecteur d'objets, puis en cliquant gauche à chaque changement de

direction. Un clic droit termine le chemin.

Un double clic gauche en un point placera une traversée (*via*) et validera la couche suivante dans la séquence des couches associées. Le type de traversée utilisée peut être changé en sélectionnant l'icône 'Via' et en validant un type particulier dans le sélecteur d'objets. Vous pouvez également placer, remplacer, déplacer, marquer et supprimer des traversées manuellement lorsque vous êtes dans ce mode. La fonction des boutons de la souris est la même que pour les objets ordinaires.

Vous pouvez changer de couche pendant le routage en utilisant le sélecteur de couches, ou les touches clavier: PGUP, PGDN, CTRL-PGUP, CTRL-PGDN.

Si vous deviez commencer le tracé d'une nouvelle piste et décider de la supprimer entièrement, il vous suffirait d'appuyer sur la touche ECHAPPEMENT.

Placement des pistes – Une netliste est chargée

Si une netliste est chargée et que vous commencez à router depuis une patte associée à un lien répertorié, alors ARES:

- Indiquera le nom du lien.

- Indiquera à quelles pattes, la première doit être connectée.

- Sélectionnera les styles de piste et de traversée appropriés en relation avec les stratégies qui ont été affectées. Cette fonction peut être invalidée par la commande '*Sélection automatique de piste*' du menu '*Outils*'. Ceci est utile lorsque les segments d'une piste sont de largeur différente.

Vous pouvez placer des segments de piste et des traversées comme indiqué dans le paragraphe précédent. Si vous routez une piste du chevelu, ARES terminera le routage lorsque vous atteindrez une patte connue.

Si vous devez vous connecter à un point différent qu'une patte reconnue, il vous suffit de cliquer droit pour terminer le routage, comme indiqué dans le paragraphe précédent. ARES déterminera toujours quelles sont les pistes du chevelu qui ont été connectées et les supprimera de l'affichage.

ARES détecte également si, dans son parcours, la piste placée se connecte à quelque chose: une patte, une traversée ou une autre piste. Ceci permet de tenir compte des situations où la piste rencontre des objets indésirables sans que vous vous en soyez aperçu. Dans ce cas, ARES affiche un message d'erreur. La piste entrée n'est pas placée. Si vous désirez réellement faire la connexion, vous devez sauvegarder votre projet, modifier le schéma et recharger la netliste. Bien qu'étant fastidieux, ce processus vous oblige à maintenir votre schéma à jour. Au fil du temps, vous gagnerez en efficacité et les phases de tests en seront facilitées.

Lorsque le mécanisme de rétrécissement automatique (*Auto Track Necking*) est validé, ARES contrôle les règles physiques de conception. En première instance, il rétrécira la piste pour éviter de contrevenir à une règle mais si une telle violation intervient, il affiche un message d'avertissement. La piste sera cependant placée.

Segments de pistes courbes

ARES supporte les pistes courbes à tous les niveaux: affichage, impression, connectivité et contrôle des règles de conception.

Pour placer un segment courbe, commencez de façon habituelle (clic gauche sur une patte par exemple) mais, avant de déplacer la souris, appuyez sur la touche CTRL. Déplacez la souris pour tracer l'arc et cliquez gauche pour fixer le point final, puis relâchez la touche CTRL. Vous pouvez placer un segment courbe sur n'importe quelle partie de la piste – seuls le premier et le dernier segment ne doivent pas être courbes.

Rétrécissement automatique des pistes

Dans beaucoup de cas, la raison qui oblige à rétrécir une piste est liée à la nécessité de passer entre deux pastilles ou d'autres obstacles sans violer les règles de conception. La caractéristique

'Rétrécissement automatique de piste' de ARES remplit ce rôle pour vous.

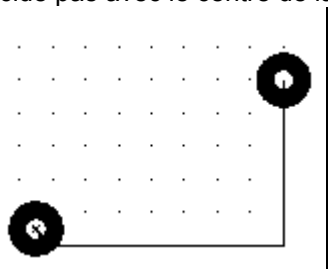
Cette fonction est contrôlée par la commande '*Définir règles de conception*' du menu '*Système*'. Le formulaire vous permet d'entrer les distances d'isolement de pastille à pastille, de pastille à piste et de piste à piste. La largeur du style de rétrécissement par défaut est T10 – largeur 10 thou.

Pour invalider cette fonctionnalité, utilisez à nouveau la commande du menu '*Tools*'. Vous trouverez, peut-être, que ceci accélère considérablement l'opération de placement de pistes car l'analyse qu'implique le rétrécissement automatique est très complexe.

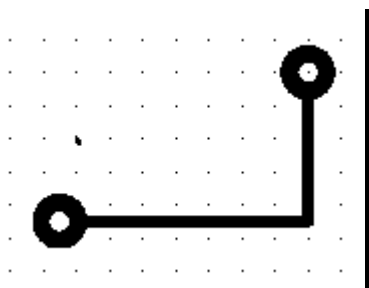
Verrouillage de l'angle de tracé

La plupart des concepteurs de circuits imprimés désirent que le tracé des pistes ne contienne que des angles de 90° et 45°, ce qui donne un aspect ordonné et professionnel à leur production. A cette fin, ARES possède une commande de verrouillage de l'angle qui restreint les segments de pistes aux angles de 90° et 45° ('*Verrouillage angle de piste*' du menu '*Outils*').

Le verrouillage a des effets subtils dans certains cas lorsqu'il est combiné avec l'option '*Accrochage temps réel*' du menu '*Outils*'. Soit le problème qui consiste à router une pastille (*pad*) qui est sur la grille avec une pastille qui est hors grille. Vous avez appuyé sur le bouton gauche de la souris, puis vous vous déplacez sur la pastille de destination. L'option '*Accrochage temps réel*' a détecté la pastille et le curseur est verrouillé sur elle. Cependant et parce que votre premier clic était sur un point de la grille, la partie horizontale de la piste ne coïncide pas avec le centre de la pastille (voir ci-dessous).



Dans cette situation, lorsque l'option '*Verrouillage angle de piste*' est validée, le fait de cliquer sur une pastille permettra d'obtenir l'angle souhaité tout en offrant la connexion désirée. Le résultat est une connexion ordonnée montrée ci-dessous.



Les options '*Verrouillage angle de piste*' est active par défaut. Vous pouvez la valider ou l'invalider en utilisant la commande correspondante du menu '*Outils*'.

Marquage d'une piste

Pour modifier le routage d'une piste existante ou pour copier une section de piste vous devez tout d'abord marquer la piste concernée.

Pour marquer une piste :

1. Sélectionnez les icônes '*Mode principal*' ('*Main Mode*') et '*Piste*' ('*Trace*').
2. Choisissez la couche concernée dans le sélecteur de couches.

3. Pointez sur un endroit de la piste et cliquez droit.

Dans certaines situations ARES marquera un départ de piste compris entre deux nœuds primaires – c'est à dire entre des pastilles ou entre des jonctions de trois pistes au moins.

Si le point sur lequel vous cliquez est un nœud primaire, ARES vous demandera de marquer un second nœud primaire, et la piste marquée sera le segment compris entre les deux nœuds. En particulier, ce mode vous permet de marquer des segments de pistes qui passent sur plusieurs pastilles, comme les bus d'adresses ou de données. La route marquée peut être dupliquée à l'aide de l'icône '*Copier*'.

Bien que de nombreuses fonctions de l'éditeur s'appliquent à la totalité de la piste marquée, il peut être utile de marquer une sous-section de celle-ci.

Pour marquer une sous-section d'une piste marquée:

1. Marquez la piste à l'aide d'un clic droit (voir ci-dessus).
2. Cliquez droit sur le point de départ et sur le point d'arrivée de la section souhaitée.

Cette caractéristique est très importante car elle vous permet de choisir n'importe quelle section de piste pour des opérations ultérieures telles la copie, l'effacement, la modification de largeur ou le changement de couche.

Modification de la largeur d'une piste

ARES fournit deux méthodes pour modifier la largeur d'une piste. La première est liée à la capacité générale d'ARES d'accepter le placement des nouveaux objets au-dessus des anciens.

Pour modifier la largeur d'une piste par superposition :

1. Vérifiez qu'il n'y a pas de piste marquée, et que la commande '*Sélection automatique de piste*' n'est pas validée dans le menu '*Outils*'.
2. Sélectionnez le nouveau style de piste dans le sélecteur d'objets.
3. Placez la nouvelle piste directement sur l'ancienne. ARES détectera une superposition et supprimera l'ancienne de la base de données.

La seconde méthode suit le principe selon lequel de multiples opérations d'édition peuvent intervenir sur un objet marqué.

Pour modifier la largeur d'un segment de piste marqué :

1. Marquez le segment désiré. Le sélecteur d'objets affiche la largeur de piste courante. Lorsque plusieurs largeurs interviennent dans la piste marquée, le sélecteur affiche la largeur à la position du curseur.
2. Choisissez une nouvelle largeur dans le sélecteur d'objets.
3. ARES vous demandera de valider le changement demandé avant d'appliquer la modification.

Modifier une piste

Pour modifier le parcours d'une piste :

1. Marquez la piste en question.
2. Placez un nouveau segment qui commence et se termine sur la piste marquée. ARES supprimera l'ancienne section de piste court-circuitée par la nouvelle, ainsi que toutes les traversées redondantes.

Copier une piste

Pour dupliquer une piste :

1. Marquez la piste.
 2. Cliquez sur l'icône '*Copier*'.
- Cliquez gauche sur chaque position de copie. Cliquez droit pour terminer.

Cette fonctionnalité permet de faire un bus mémoire et explique pourquoi les pastilles sont

considérées comme des nœuds primaires – les pistes que vous désirez copier iront, invariablement, d'une pastille vers une autre pastille, souvent en passant au-travers d'autres pastilles. Bien que les pastilles soient des nœuds primaires, un clic droit sur deux pastilles marquera toujours la section de piste comprise entre elles.

Supprimer une piste

Pour supprimer une piste :

1. Marquez la piste.
2. Cliquez droit deux fois sur le même point de la piste. Ceci diffère du clic droit à deux endroits différents – une opération qui marque une sous-section d'une piste marquée.

Ordonner les pistes

Des grandes opérations d'édition/modification peuvent provoquer la création de nœuds secondaires non désirés entre des segments de pistes qui se joignent à 180°. Ces nœuds encombrant la mémoire et dégradent la qualité des sorties imprimées. Un des traitements associé à la commande '*Nettoyage*' est de repérer et de supprimer ces nœuds.

La commande '*Nettoyage*' est présente dans le menu '*Édition*'.

Commandes d'édition de bloc

Quatre opérations sur les blocs sont autorisées: la copie, le déplacement, la rotation et la suppression, et chacune intervient sur les objets marqués. Si aucun rectangle de marquage n'est défini, la totalité de la surface est prise comme zone marquée. Lorsque aucun objet n'est marqué, rien ne se passe.

Copie de bloc

Après la création d'un rectangle de marquage, un clic sur l'icône '*Copier*' crée un second bloc, qui se superpose au premier, et que vous pouvez déplacer à l'aide de la souris. Un clic gauche valide la copie des objets alors qu'un clic droit annule l'opération.

Les pistes ne sont copiées que lorsque les deux extrémités sont comprises dans le rectangle de marquage.

Attention ! La copie des composants détraque le gestionnaire de netliste car des références multiples sont alors présentes. Si, après avoir routé un module qui doit être répété plusieurs fois, vous désirez le copier pour mémoriser le routage, vous devez utiliser l'outil '*Générateur automatique de noms*' pour numéroter les composants du bloc copié et recharger la netliste.

Déplacement de bloc

Après la création d'un rectangle de marquage, un clic sur l'icône '*Déplacer*' crée un second bloc qui se superpose au premier, et que vous pouvez déplacer à l'aide de la souris. Un clic gauche valide le déplacement du contenu du bloc marqué, alors qu'un clic droit annule l'opération.

Les segments des pistes qui possèdent une extrémité dans le bloc marqué seront étirés.

Rotation de bloc

Après la création d'un rectangle de marquage, la commande '*Rotation*' du menu '*Édition*' peut être utilisée pour faire pivoter le bloc d'un angle quelconque.

Les pistes qui possèdent une extrémité dans le bloc seront étirées – il est préférable de ne faire pivoter que des sections complètes du circuit.

La rotation d'un grand nombre de composants pour des angles non-orthogonaux (même 45°) crée un grand nombre de pastilles hors grille. Le routage de tels circuits peut être complexe.

Les performances du routeur automatique basé sur une grille risquent d'être faibles dans certains cas.

Effacement de bloc

Après la création d'un rectangle de marquage, un clic sur l'icône '*Supprimer*' supprime le bloc et son contenu. Dans le mode de tracé seules les pistes et les traversées seront supprimées, ce qui permet de revenir sur un routage non convenable.

Seules les pistes dont les deux extrémités sont dans le bloc seront supprimées.

Si une piste est marquée, un clic sur l'icône '*Supprimer*' commencera par supprimer cette piste.

Gestion des fichiers. Commandes fichiers.

ARES utilise les types de fichiers suivants:

Fichiers de dessins (*layout*).

Fichiers régions.

Fichiers bibliothèques.

Fichiers netlistes.

Fichiers de contrôle des règles de connectivité.

Les fichiers layout contiennent toutes les informations sur la carte et ont une extension .LYT. Ils intègrent une copie de tous les boîtiers et des styles utilisés sur le circuit, afin que le projet complet peut être donné à quelqu'un sous la forme d'un fichier unique.

Une région d'une carte peut être exportée dans un fichier région qui sera, ultérieurement, importé dans un autre projet. Les régions ont une extension .RGN et se manipulent à l'aide des commandes '*Importer*' et '*Exporter*' du menu '*Fichier*'. Ils sont comparables aux fichiers sections dans ISIS. Les fichiers régions sont des fichiers ASCII et, pour des utilisateurs expérimentés, ceci ouvre la possibilité d'éditer manuellement la base de données du dessin, ou d'écrire un utilitaire spécifique de manipulation à des fins personnelles.

Les bibliothèques des boîtiers et des symboles ont une extension .LIB. Six bibliothèques sont fournies:

PACKAGE.LIB

SMTDISC.LIB

SMTCHIP.LIB

USERPKG.LIB

SYSTEM.LIB

USERSYM.LIB

Empreintes standards.

Empreintes de CMS discrets.

Empreintes de circuits intégrés CMS.

Votre bibliothèque d'empreintes.

Symboles standards.

Votre bibliothèque de symboles.

Les fichiers netlistes ont une extension .SDF (Schematic Description Format).

Les fichiers de rapport de connectivité ont une extension .CRC.

Chargement d'un dessin (*layout*)

Un layout peut être chargé de deux façons:

Depuis la ligne de commande, par:

ARES ma_carte

En utilisant la commande '*Ouvrir Layout*' lorsque ARES est lancé.

Sauvegarde d'un dessin (*layout*)

Vous pouvez sauvegarder un layout lorsque vous quittez ARES via la commande '*Exit*', ou à tout instant, en utilisant la commande '*Enregistrer*'.

Dans les deux cas, la sauvegarde s'effectue dans le même fichier que celui chargé: l'ancien fichier est renommé. Sous Windows 3.1, il porte l'extension .LBK; sous Windows 95 ou NT, le suffixe 'Backup of...' est ajouté.

Lorsque aucun nom n'a été fourni lors du chargement ou lorsque la commande '*Nouveau layout*' a été exécutée, le nom UNTITLED.LYT est utilisé.

La commande '*Enregistrer sous*' vous permet de spécifier un nom de fichier.

Import/Export

La commande '*Exporter région*' crée un fichier région pour les objets marqués. Ce fichier peut être incorporé dans d'autres dessins avec la commande '*Importer région*'. Après avoir choisi le fichier région, les opérations sont identiques à la fonction de copie de bloc.

Des difficultés peuvent surgir si vous essayez d'importer une région sauvée depuis un dessin qui comportait des styles de pastilles/pistes/traversées différentes du dessin courant.

Les fichiers régions peuvent également être chargés à l'aide de la commande '*Ouvrir*', et ceci a été fait pour faciliter le chargement de données produites par les convertisseurs externes DXCVT et GERBIT.

Sauvegarde automatique

ARES IV a la capacité de sauvegarder automatiquement votre travail à des intervalles de temps réguliers. L'intervalle par défaut est de 15 minutes et peut être modifié par la commande '*Définir environnement*' du menu '*Système*'.

Si l'exécution ARES devait se terminer brutalement, lors du prochain lancement il rechargerait le fichier de sauvegarde automatique de la session précédent et demanderait de confirmer son chargement.

Le fichier de sauvegarde automatique est placé dans le répertoire temporaire de Windows, connu par l'intermédiaire de la variable d'environnement TEMP. Les fichiers ont l'extension .ASV.

Cette fonctionnalité n'est pas une excuse pour ne pas sauvegarder régulièrement vos fichiers – il n'est pas garanti que la sauvegarde automatique puisse être chargée dans tous les cas.

Pastilles et styles de pastilles

ARES possède un mécanisme sophistiqué et flexible de définition de formes et de tailles de pastilles et de pistes. Chaque type de pastille et de piste possède un nom qui est utilisé pour se référer au style utilisé. Les dimensions et d'autres caractéristiques de chaque style sont maintenues dans une table globale au dessin, et ceci permet de changer facilement les dimensions de toutes les traversées d'un style particulier. De même, l'utilisation de noms indique qu'il n'y a pas de limite véritable quant au nombre de types de pastilles et de pistes dont vous pouvez disposer par dessin.

Styles de pastilles

ARES supporte 5 types de pastilles, à savoir:

- Circulaire.
- Carrée.
- DIL.
- CMS
- Connecteur.

Et une liste de styles définis pour chaque type est disponible dans le sélecteur d'objets, en relation avec l'icône sélectionnée.

Lorsqu'une de ces listes est affichée, vous pouvez éditer un style de pastille particulier en le sélectionnant dans le sélecteur, puis en cliquant sur le bouton '*E*'. Les styles de pastilles possèdent les attributs suivants:

Diamètre/Largeur/Hauteur (*diameter/width/height*)

Ces champs définissent les dimensions extérieures du style.

Trou de perçage (*drill hole*)

Le diamètre de l'outil de perçage qui sera sélectionné par la commande '*Fichiers fabrication*'.

Également le diamètre du trou central pour le plan de perçage (DRILL).

Marque de perçage (*drill mark*)

Le diamètre du trou de la pastille lorsque la sortie est demandée sur imprimante ou sur traceur, mais pas en mode perçage (*DRILL mode*). Son utilité est de marquer visuellement le perçage.

Distance d'isolement (*guard gap*)

La distance avec laquelle la pastille sera élargie lorsque la sortie est produite pour le mode vernis épargne (RESIST). Si la valeur est inférieure à 0 (exemple -1), les pastilles de ce style n'apparaîtront pas sur l'impression vernis épargne.

Vous pouvez créer de nouveaux styles de pastille à l'aide de la commande '*Nouveau style de pastille*' du menu '*Édition*'. Il n'est pas possible de supprimer les styles de pastilles lorsqu'ils ont été créés.

Empilement de pastilles.

Les styles de pastilles ordinaires à trou traversant peuvent être placés sur une couche unique ou sur toutes les couches de cuivre, mais ceci ne fournit pas une méthode simple et efficace pour définir des composants qui ont des formes de pastilles différentes sur différentes couches. En particulier, le système de connectivité d'ARES ne reconnaît pas la connectivité entre des pastilles mono couche placées sur des couches différentes.

ARES ajoute la possibilité de définir des empilements de pastilles. Trois points sont à noter:

- * Un empilement de pastilles est toujours placé sur toutes les couches, et toujours comme un trou traversant.
- * Pour chaque couche de cuivre, vous pouvez affecter un style de pastille différent, ou pas de pastille.
- * Pour des raisons évidentes, le diamètre du trou de l'empilement de pastilles est le même pour toutes les couches.

Pour définir un empilement de pastilles :

1. Sélectionnez la commande '*Nouvel empilement de pastilles*' du menu '*Édition*'.
2. Donnez un nom à l'empilement et un style par défaut. Toutes les couches commenceront avec ce style par défaut.
3. Cliquez sur OK pour ouvrir le formulaire '*Édition style de pastille*'.
4. Dans ce formulaire, vous pourrez ajuster les affectations pastille-couche, et également affecter les caractéristiques globales du trou.

Pour éditer un style de pastille existant :

1. Sélectionnez les icônes '*Mode pastille*' ('*Pad Mode*') et '*Empilement de pastille*' ('*Pad Stack*').
2. Sélectionnez l'empilement de pastilles souhaité dans le sélecteur d'objets.
3. Cliquez sur '*E*' pour afficher le formulaire '*Édition style de pastille*'.

Styles de pistes

Les styles de pistes disponibles sont affichées lorsque l'icône '*Piste*' ('*Trace*') est validée. Vous pouvez éditer un style en le sélectionnant dans le sélecteur d'objets, puis en cliquant sur le bouton '*E*'.

Les styles de pistes ne possèdent qu'un attribut qui précise leur largeur.

Des nouveaux styles peuvent être définis à l'aide de la commande '*Nouveau style de piste*' du menu '*Édition*'. Il n'est pas possible de supprimer les styles de pistes lorsqu'ils ont été créés.

Styles de traversées

Les styles des traversées sont proches des styles de pastilles, excepté que seules les traversées circulaires ou carrées sont autorisées. La liste des styles de traversées est affichée lorsque l'icône '*Traversée*' ('*Via*') est validée.

Des nouveaux styles peuvent être définis à l'aide de la commande '*Nouveau style de traversée*' du

menu '*Édition*'. Il n'est pas possible de supprimer les styles de traversées lorsqu'ils ont été créés.

Gestionnaire de styles et DEFAULT.STY

Lorsque vous commencez un nouveau dessin, un ensemble de styles par défaut est disponible. Ces styles sont fournis par l'intermédiaire du fichier DEFAULT.STY. Le fichier conserve tous les styles de traversées utilisés dans les bibliothèques ainsi qu'une sélection des tailles des traversées et des pistes.

Donc, lorsque vous chargez un dessin existant, tous les styles définis sont chargés ainsi que ceux présents dans le fichier DEFAULT.STY. Lorsque des styles du dessin ont les mêmes noms que ceux du fichier, les premiers sont prioritaires.

L'aspect le plus important intervient lorsque vous définissez des nouveaux styles pendant la création d'éléments de bibliothèques. Alors que les nouveaux styles sont toujours sauvés dans le dessin dans lequel ils ont été créés (à moins qu'ils n'aient été ajoutés au fichier DEFAULT.STY), ils ne seront pas disponibles pour les autres dessins et un essai de placement des boîtiers qui les utilisent aboutit à un mauvais résultat. Pour prévenir ce cas de figure, lorsque vous créez de nouveaux styles, l'action par défaut doit être globale – c'est à dire de les ajouter au fichier DEFAULT.STY également.

De même, lorsque vous éditez un style vous pouvez décider de mettre à jour sa définition dans DEFAULT.STY. Cependant, même si vous procédez de la sorte, vous ne mettrez pas à jour les autres dessins à moins de le faire manuellement, car ils conservent leur propre copie du style. Ceci est une mesure de sauvegarde car, autrement, changer un style dans un dessin pourrait forcer les modifications dans tous les autres.

GESTION DES BIBLIOTHEQUES

Généralités sur les bibliothèques

Deux bibliothèques de symboles sont fournies (partagées avec ISIS):

SYSTEM.LIB
USERSYM.LIB

et quatre bibliothèques de boîtiers:

PACKAGE.LIB
SMTCHIP.LIB
SMTDISC.LIB
USERPKG.LIB

Le fichier LIBRARY.PDF fournit des informations détaillées sur les empreintes – y compris les images.

Règles à observer

USERSYM.LIB et USERPKG.LIB sont positionnés en lecture/écriture; les autres sont en lecture seule. L'idée est que vous ne devez ajouter des objets que dans USERSYM.LIB (nouveaux symboles) et USERPKG.LIB (nouveaux boîtiers). Ceci indique que nous pouvons vous fournir des mises à jour sans risque de corrompre des objets de même nom présents dans vos bibliothèques.

Si vous devez changer des choses dans les bibliothèques en lecture seule, vous pouvez les valider en lecture/écriture en utilisant les propriétés du gestionnaire de fichiers de Windows, ou en utilisant la commande ATTRIB du DOS.

ATTRIB nom_de_fichier -R

valide le fichier en lecture/écriture alors que

ATTRIB nom_de_fichier +R

positionne le fichier en lecture seule.

Le gestionnaire de bibliothèque inclut une option qui permet de modifier le statut d'accès des bibliothèques.

La commande *Pick* (prendre)

La commande '*Prendre*' est un raccourci pour chercher un symbole ou un boîtier en bibliothèque lorsque vous connaissez le nom de l'objet.

Il existe une autre raison d'utiliser cette commande. Supposez que vous avez créé un symbole de votre société appelé LOGO, et que vous l'utilisez dans plusieurs projets. Un jour, votre société décide de changer son logo, ce qui vous oblige à redéfinir le symbole LOGO. Vous constaterez que, lorsque vous chargez d'anciens projets l'ancien LOGO apparaîtra – ceci s'explique par le fait que ARES sauve tous les symboles et les boîtiers utilisés dans votre circuit directement dans le fichier .LYT. Cela vous permet de transmettre un fichier à quelqu'un sans vous préoccuper de savoir s'il possède toutes vos bibliothèques. Bien sur, dans le scénario décrit plus haut nous avons un problème lorsqu'un symbole ou un boîtier a été modifié. Pour résoudre ce cas de figure, la commande '*Prendre*' contrôle si vous chargez un symbole ou un boîtier qui est déjà présent sur le dessin. Dans ce cas, il vous est demandé si vous désirez remplacer celui présent par celui de la bibliothèque.

Lorsque des boîtiers sont concernés, les informations de netliste seront perdues si le nouveau boîtier a un nombre de pattes différent de l'ancien.

Notez que lorsqu'il existe plusieurs symboles ou boîtiers de même nom, répartis dans plusieurs bibliothèques, la commande '*Prendre*' chargera le plus récent (en relation avec sa date de création). Ce comportement est sain et vous permet de redéfinir des objets plus récents que ceux fournis dans

nos bibliothèques.

La commande "Nettoyage"

La commande 'Nettoyage' du menu 'Édition' réalise plusieurs opérations, dont la suppression des listes de sélection de tous les symboles et les boîtiers qui ne sont pas actuellement utilisés sur votre dessin.

La bibliothèque des boîtiers

Un boîtier est un ensemble de pastilles et de graphiques de sérigraphie utilisés pour situer un composant sur la carte. Une bibliothèque avec des boîtiers les plus courants est fournie avec ARES. Cependant, si vous désirez définir un nouveau boîtier, les étapes qui suivent vous expliquent comment faire.

Créer un boîtier

Pour créer un nouveau boîtier en bibliothèque :

1. Sélectionnez l'icône 'Mode pastille' ('Pad Mode') et placez les pastilles du boîtier. Utilisez le sélecteur de couches pour positionner les pastilles sur les couches appropriées.
2. Par défaut, ARES affectera un numéro de pattes croissant en partant de 1, par ordre de placement. Si cela ne vous convient pas vous pouvez changer le numéro, soit en utilisant l'outil 'Générateur automatique de nom', soit en éditant les numéros manuellement.
3. Marquez tous les objets.
4. Appelez la commande 'Créer boîtier' du menu 'Édition', donnez un nom et une bibliothèque de rangement. Le boîtier sera sauvegardé dans la bibliothèque et ajouté au contenu du sélecteur d'objets, prêt pour être placé.
5. La référence, ou point d'ancrage, d'un boîtier est déterminée en plaçant un marqueur ORIGIN. S'il n'y a pas de marqueur ORIGIN, la référence sera le centre de la première patte placée. Les marqueurs sont accessibles via l'icône 'Marqueur'.
6. Dans ARES IV il est également possible de définir les positions des labels de référence et/ou de valeur. Pour ce faire, placez les marqueurs REFERENCE et VALUE aux positions désirées.

Choisir la couche adaptée à chaque patte

Habituellement les styles de pastilles peuvent être placés sur une seule couche ou sur toutes les couches de cuivre en utilisant le sélecteur de couches.

- Pour des éléments à trous traversant, vous devez placer les pastilles sur toutes les couches.
- Pour des éléments CMS, vous devez placer des pastilles seulement sur la couche composant. Si cet élément est placé sur la couche soudure, ses pastilles seront automatiquement transférées.
- Pour les connecteurs de bord de carte présents de part et d'autre, vous devez placer des doigts sur chaque côté du circuit.
- Si vous devez utiliser différentes formes de pastilles sur différentes couches pour une patte à trous traversant, vous devez placer un empilement de pastilles (*pad stack*).

Numérotation des pattes

Lorsqu'une netliste est chargée, ARES essaie d'appairer les numéros des pattes de la netliste avec les numéros des pattes du boîtier sélectionné. Lorsqu'une correspondance n'est pas trouvée, ceci provoque une erreur et il faut changer soit la bibliothèque de ISIS, soit la bibliothèque de ARES.

Lorsque vous définissez un élément de bibliothèque dans ARES, il existe trois façons de contrôler la numérotation des pattes:

Par défaut, les pattes sont incrémentées à partir de 1, en relation avec l'ordre de placement.

Si vous appelez la commande 'Générateur automatique de nom' du menu 'Outils', vous pouvez cliquer sur les pastilles dans un ordre quelconque pour affecter les numéros.

Si vous sélectionnez l'icône 'Édition immédiate' ('Instant Edit'), vous pouvez cliquer sur chaque patte pour éditer son numéro manuellement.

Notez que le fait de mélanger ces trois techniques peut aboutir à des confusions et des erreurs.

Autres points

Par défaut, ARES choisit la position de la référence du boîtier et sa valeur; ces labels peuvent être déplacés après placement par marquage. Les positions choisies sont généralement correctes pour la plupart des boîtiers.

Cependant, si vous désirez forcer la position du label, vous pouvez utiliser les marqueurs REFERENCE et VALUE.

La taille des labels est validée par la commande '*Définir gabarit*' du menu '*Système*'. Ceci s'applique de manière globale, sauf pour les labels qui ont été modifiés manuellement.

Édition d'un boîtier**Pour éditer un boîtier existant :**

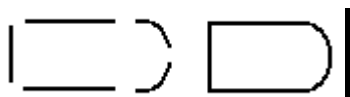
1. Sélectionnez les icônes '*Mode principal*' ('*Main Mode*') et '*Boîtier*' ('*Package*').
2. Prenez le boîtier à éditer en bibliothèque et placez le dans l'espace de travail.
3. Marquez le boîtier, puis appelez la commande '*Décomposer*' du menu '*Édition*'. Ceci décomposera le boîtier en ses éléments constitutifs, pastilles et graphiques 2D et marqueur ORIGIN.
4. Modifiez les pastilles et les graphiques comme souhaité.
5. Lorsque vous avez terminé, vous pouvez utiliser la commande '*Créer boîtier*' pour actualiser le boîtier sans changer son nom, ou sous un nouveau nom.

Bien sur, si le boîtier d'origine provient de la bibliothèque PACKAGE qui est en lecture seule, vous devrez le sauvegarder dans USERPKG. Nous vous recommandons de ne pas utiliser le gestionnaire de bibliothèques pour recopier l'élément dans PACKAGE afin d'éviter leur remplacement lors du chargement des nouvelles bibliothèques d'une version plus récente du logiciel.

Notez que les pattes mémorisent les numéros des pattes du boîtier d'origine, ainsi le fait de décomposer un DIL14, d'ajouter 2 pattes aux extrémités, et de créer un DIL16, n'est pas une opération correcte car il est nécessaire de modifier les numéros existants.

La bibliothèque des symboles

Un symbole est un groupe d'objets graphiques traité comme un objet unique. Par exemple en utilisant quatre lignes et deux arcs, vous pouvez former un symbole de porte AND.



Un symbole peut être créé en marquant les objets qui le composent, puis en appelant la commande '*Créer symbole*' du menu '*Édition*'. Les couches sont ignorées dans ce cas. Un formulaire vous demande un nom de symbole, et celui-ci sera immédiatement disponible dans le sélecteur d'objets pour être placé.

ARES accepte qu'un symbole contienne d'autres symboles et/ou d'autres objets graphiques. Ceci permet, par exemple, de créer une porte NAND à partir d'une porte AND plus un cercle.

Comme pour les boîtiers, vous pouvez placer un marqueur ORIGIN.

Les symboles de ISIS et de ARES sont interchangeables, et toutes les bibliothèques des symboles ont le type 'PROTEUS SYMBOL LIBRARY'; Cependant ARES ne supporte pas toutes les possibilités d'apparence de dessin de ISIS. Ainsi le rendu correct des symboles de ISIS, définis avec des styles de remplissages complexes, n'est pas garanti, spécialement pour les sorties fichiers de fabrication !

GESTION DE NETLISTE

Caractéristiques d'une netliste

Une netliste produite en utilisant ISIS, ou un autre logiciel de saisie de schéma, contient au minimum une liste des composants utilisés dans le schéma et des spécifications sur les connexions des pattes.

Notre format personnel de netliste s'appelle SDF, ce qui veut dire Format de Description de Schéma (*Schematic Description Format*). De base, le fichier SDF contient des informations sur le nom du composant et sur ses connexions, mais le fichier contient aussi des informations sur le boîtier à employer pour chaque composant ainsi que la stratégie de routage sur chaque lien. Le résultat est qu'on peut entièrement spécifier un circuit imprimé avec un fichier SDF (et donc depuis ISIS), mis à part les positions physiques des composants et le routage détaillé des interconnexions.

La commande de chargement de netliste

La commande de chargement de netliste indique que vous désirez importer les données du fichier SDF dans le dessin du circuit imprimé courant.

Une netliste peut être chargée lorsque la zone de travail est totalement vide, lorsqu'un ensemble de composants est placé et pré-annoté dans la zone de travail ou, également, pour modifier un projet existant avec un circuit totalement placé et routé.

Chargement d'une netliste sur un dessin vide

Lorsque aucun composant n'est placé, tous les composants spécifiés dans la netliste sont visualisés dans le sélecteur d'objets, prêts à être placés et routés.

Chargement d'une netliste lorsque des composants existent

Lorsque des composants ou des boîtiers annotés sont déjà présents sur le circuit, ceux dont le nom est identique à ceux de la netliste sont liés dans la base de données. Il interviendront dans tous les traitements ultérieurs liés à la netliste tels que la compilation du chevelu. Les composants et les boîtiers annotés qui ne sont pas présents dans la netliste seront marqués. C'est un moyen maison de vous les montrer, et vous pouvez les ignorer ou les supprimer – un clic sur l'icône '*Supprimer*' les supprimera s'ils sont réellement superflus.

ARES contrôle si le boîtier de bibliothèque spécifié pour un composant de la netliste correspond à celui placé sur le circuit. Lorsqu'il y a une différence, une ou deux choses peuvent se passer.

- Si le nouveau boîtier possède un nombre de pattes identique à celui existant, alors un remplacement interviendra de telle manière que la patte 1 du nouveau boîtier remplacera celle de l'ancien. Le composant sera marqué pour indiquer que quelque chose s'est passé.
- Si le nouveau boîtier a un nombre de pattes différent, le composant est supprimé du circuit et ajouté au sélecteur d'objets pour un remplacement manuel.

Les boîtiers non annotés sont ignorés par le chargeur de netliste. C'est un moyen convenable de placer des empreintes pour des éléments que vous ne désirez pas soumettre aux règles de conception basées sur une netliste. Vous devez également noter que, comme leurs pattes ne sont pas spécifiées dans la netliste, il ne peuvent pas être connectés à quoi que ce soit sans violer les règles de CRC.

Chargement d'une netliste lorsque des pistes existent

Dans le cas où des composants et des pistes existent sur la carte, ARES contrôle les connexions pour vérifier qu'elles concordent avec la netliste. Pour les connexions trouvées qui joignent deux liens (a priori en relation avec une modification du schéma), les pistes et les traversées impliquées seront affectées d'un nom de lien VOID.

Les connexions et les traversées VOID sont affichées en rouge brillant, sont ignorées par l'analyseur de connectivité et ne sont pas imprimées. Elles peuvent être supprimées de deux façons:

- En appelant la commande '*Nettoyage*' du menu '*Édition*', qui a également d'autres fonctions. Sur une carte de grandes dimensions, ceci peut prendre du temps.
- En sélectionnant l'icône '*Sélection connectivité*' ('*Connectivity Highlight*'), et en choisissant les liens VOID dans le sélecteur d'objets, puis en cliquant sur le bouton '*T*' pour les mettre en surbrillance. Un clic sur l'icône '*Supprimer*' ('*Delete*') les supprime.

Les connexions VOID vous montrent quelles sont les parties des connexions qui doivent être supprimées après une modification du projet. Si, après avoir vu cela, vous ne désirez pas entériner les modifications, la procédure est de quitter ARES sans sauver, puis de restaurer le schéma dans son état d'origine.

Les nouvelles connexions spécifiées dans la netliste apparaissent automatiquement dans le chevelu.

Problèmes avec les numéros de pattes

Lorsque la netliste est chargée, ARES se plonge dans le boîtier de chaque composant et essaie d'établir une correspondance entre les numéros des pattes du composant et ceux de la netliste. Lorsque les références des numéros de pattes ne concordent pas, un message d'erreur est affiché et vous devez cliquer sur OK pour l'acquiescer. Les problèmes de ce genre surviennent habituellement dans les situations suivantes:

Spécification d'un boîtier erroné.

Erreur dans la numérotation des pattes qui demandent des valeurs non numériques. Exemple typique avec un connecteur DIN dont les pattes ont des numéros tels que A1, A2, etc.

Souvenez-vous que, par défaut, ARES numérote toujours les pastilles dans l'ordre de placement.

Laisser des espaces à la fin des noms/numéros des composants dans ISIS ou dans les numéros des pattes dans ARES.

Remarques sur les boîtiers

A certaines étapes du processus de conception, il faut spécifier les boîtiers des bibliothèques à utiliser pour chaque composant. Avec le couple ISIS/ARES, vous pouvez:

Dans ISIS, sauvegarder le nom du boîtier à l'aide de la propriété PACKAGE. Ceci peut être fait manuellement en éditant successivement chaque élément, automatiquement en utilisant l'outil '*Outil d'affectation des propriétés*' et/ou à l'aide de l'import de données ASCII.

Cette approche est à préférer, car elle évite d'avoir à fournir l'information à chaque chargement de netliste.

Dans ARES, lors du chargement de la netliste.

Dans le second cas, ARES vous demandera le nom du boîtier à utiliser pour chaque composant de la netliste.

Mise en évidence de la connectivité

Ce mode est sélectionné par l'intermédiaire de l'icône '*Sélection connectivité*' ('*Connectivity Highlight*'). Vous pouvez alors:

Mettre en évidence/Marquer un groupe de pastilles, pistes et traversées connectées à une pastille en cliquant gauche sur la pastille.

Mettre en évidence toutes les pastilles, pistes et traversées connectées à un lien en sélectionnant ce lien dans le sélecteur d'objets et en cliquant sur le bouton '*T*'.

Démarquer toutes les pastilles/pistes/traversées en cliquant droit dans un endroit vierge ou en appelant la commande '*Régénérer*'.

Le chevelu (ratsnest)

Le terme chevelu est utilisé pour décrire la représentation obtenue à l'écran, lorsque les connexions de patte à patte spécifiées dans la netliste sont visualisées sous la forme de lignes droites vertes plutôt que par des pistes de cuivre. Lorsque la netliste a été chargée et les composants placés (ou vice-

versa dans ce cas), le chevelu donne une bonne impression visuelle de la complexité de la tâche de routage qui vous attend (ou l'autorouteur). De plus, il donne une indication de la qualité du placement, car la présence d'un grand nombre de longues lignes de chevelu suggère de rapprocher certains composants.

Mise à jour automatique du chevelu

ARES IV conserve le chevelu à jour et l'optimise de façon considérablement plus rapide que précédemment. L'ajout d'un composant ou la suppression d'une piste provoque un nouvel affichage du chevelu. Le routage d'une piste supprime la ligne du chevelu correspondante. C'est aussi simple que cela.

Le terme 'optimisation' se réfère au fait que ARES affiche toujours 'l'arbre de parcours minimum' pour chaque lien. Ceci signifie que les lignes de chevelu affichées représentent la plus courte interconnexion possible entre pastilles.

Le chevelu peut être dévalidé à l'aide de la case à cocher de la boîte de dialogue '*Couches*' du menu '*Affichage*'. Les lignes de chevelu relatives à une stratégie particulière peuvent également être dévalidées à l'aide de la commande '*Définir stratégies*' du menu '*Système*'.

Les vecteurs de force

Les vecteurs de force fournissent une aide supplémentaire au placement. Il apparaissent sous la forme de flèches jaunes qui partent du point central de chaque composant et sont orientés vers le point où la ligne de chevelu (définie par les lignes de chevelu courantes) est la plus courte. Une analogie est de comparer chaque ligne du chevelu à un élastique. Le vecteur de force pointe vers la position où le composant se déplacerait si l'élastique était lâché.

Les vecteurs de force peuvent être dévalidés à l'aide de la case à cocher du formulaire '*Couches*' du menu '*Affichage*'.

Mode chevelu

Le mode chevelu est validé en sélectionnant les icônes '*Mode principal*' ('*Main Mode*') et '*Chevelu*' ('*Ratsnest*'). Vous pouvez:

- Effectuer de permutations de pattes et de portes (*pin and gate swaps*) en déplaçant la ligne de chevelu d'une pastille à une autre (si légal).
- Marquer une connexion par pointage et clic droit.
- Marquer toutes les connexions d'un lien, en sélectionnant le lien dans le sélecteur d'objets et en cliquant gauche sur le bouton '*T*'.

En relation avec les possibilités de l'autorouteur qui, parmi les connexions, route la totalité, celles marquées, ou celles non marquées, vous pouvez lancer un routage sélectif de votre carte.

ARES n'accepte pas l'édition manuelle du chevelu – vous devez créer une netliste au préalable sous ISIS ou un autre outil de saisie de schémas.

Permutation des pattes et des portes

Lorsqu'il est utilisé en relation avec ISIS, ARES IV accepte la permutation des pattes et des portes pendant le routage. Ceci signifie que vous pouvez choisir de permuter des pattes ou des portes de composants multi-éléments. Une présentation détaillée des déclarations, à inclure dans la définition de vos composants pour exploiter ce mécanisme, est donnée dans le manuel de ISIS. Dans ARES, deux façons d'exploiter ce mécanisme existent:

Permutation manuelle

Pour permuter manuellement les portes et les pattes:

1. Sélectionnez les icônes '*Mode principal*' ('*Main Mode*') et '*Chevelu*' ('*Ratsnest*').
2. Cliquez gauche sur la patte source. Pour une permutation de porte, cela peut être n'importe

quel membre de la porte. La ligne de chevelu sera mise en surbrillance. Les destinations autorisées seront également mises en surbrillance.

3. Maintenez le bouton gauche enfoncé et déplacez la ligne de chevelu vers la destination.
4. Relâchez le bouton gauche. ARES effectuera la permutation, mettra à jour le chevelu et les vecteurs de force si nécessaire. Dans le cas d'une permutation de porte, ARES déplacera les autres lignes de chevelu automatiquement.

Il est possible de combiner la permutation de patte et de porte en une seule opération – par exemple, permuter l'entrée A porte 1 (patte 1), avec l'entrée B porte 2 (patte 5) d'un 7400, fonctionne.

AVERTISSEMENT (warning)

La permutation des pattes et des portes constitue une modification de la connectivité de votre projet. ARES utilise les informations transmises par ISIS pour décider ce qui peut, ou ne peut pas, être permuté. Si des erreurs sont présentes dans les données, ARES peut décider de permutations illégales. Nous ne pourrions être tenus pour responsables du coût ou des pertes liés à ce type de mésaventure, que l'erreur intervienne dans n'importe quelle bibliothèque ou dans le logiciel lui-même. Nous vous conseillons fortement de vérifier les permutations et de réaliser un prototype avant d'envisager une fabrication en série.

Permutation automatique

Dans le cas d'une carte qui contient un grand nombre de portes à permuter (l'exemple SHIFTPCB est significatif), il est très difficile de trouver le meilleur arrangement possible. Pour ces cas, nous avons développé un outil d'optimisation de la permutation des portes.

Pour permuter une optimisation automatique de la permutation des portes :

1. Appelez la commande '*Optimisation de la permutation des portes*' du menu '*Outils*'.
2. ARES effectue des passes successives des permutations possibles. Le processus s'arrête lorsque plus aucune réduction de la longueur du chevelu n'est possible.

AVERTISSEMENT (warning)

L'optimisation de la permutation des portes se fonde sur les données issues de ISIS. Si des erreurs sont présentes dans les données, l'outil d'optimisation peut décider de permutations illégales et modifier la connectivité du schéma. Nous ne pourrions être tenus pour responsables du coût ou des pertes liés à ce type de mésaventure, que l'erreur intervienne dans n'importe quelle bibliothèque ou dans le logiciel lui-même. Nous vous conseillons fortement de vérifier les permutations et de réaliser un prototype avant d'envisager une fabrication en série.

Synchronisation avec le schéma

Que ce soit pour la permutation manuelle ou automatique, il est nécessaire de répercuter les modifications dans le schéma.

PROTEUS gère cela en utilisant le fichier netliste comme un jeton. Si ARES ne peut pas trouver une netliste à jour, il n'autorisera pas les changements, et si ISIS fait des changements, il supprimera la netliste.

Lorsque des modifications sont faites dans ARES, elles sont écrites dans un fichier de rétro annotation (extension .BAF) lors de la prochaine sauvegarde du circuit. ISIS analyse ce fichier lorsqu'il revient en premier plan. Si les modifications dans ARES n'ont pas été sauvées, ISIS n'autorise pas les modifications.

Ce mécanisme prévient d'une modification simultanée du schéma et du circuit. Il est bien évidemment possible d'outrepasser ce mécanisme de jeton en renommant les fichiers, en les modifiant sur d'autres machines, etc. Si vous essayez délibérément de modifier simultanément le schéma et le circuit, vous devrez vivre avec les conséquences! La seule solution, dans ce cas, est de bien vérifier que le schéma et le circuit correspondent, puis de charger à nouveau la netliste dans ARES.

Les stratégies de routage

Dans ARES, une stratégie définit tout ce qui se passe pour un lien qui doit être routé. Cette information comprend:

- Les styles de traversées et de pistes à utiliser.
- Le type de traversée à utiliser – normale, enterrée ou aveugle.
- Les contrôles associés de l'autorouteur.

La beauté du mécanisme d'encapsulation de toutes ces propriétés dans une seule entité à laquelle est associée des liens, au lieu d'associer des propriétés à chaque lien, est qu'il réduit considérablement la quantité d'information qu'il faut entrer dans un schéma.

Les stratégies et la netliste

ISIS peut associer une propriété nommée – dans ce cas, un nom de stratégie – à un lien, en plaçant un label tel que STRAT=POWER. Ceci sera traité par le compilateur de netliste de ISIS et apparaîtra sous la forme d'une propriété de lien, juste après le nom du lien.

Par exemple :

```
VDD,2,STRAT=POWER  
U1,14  
U2,14
```

Noms de stratégies particuliers

La raison la plus courante qui impose de différencier des stratégies est la distinction entre les connexions des alimentations et les signaux, car les pistes d'alimentation sont plus larges. Également, la connexion des bus mémoire demandent un traitement particulier afin de les liens soient routés de manière ordonnée et régulière.

Afin de permettre ces distinctions, les noms de stratégies POWER, BUS et SIGNAL ont une signification particulière et certains noms de liens seront automatiquement associés à ces stratégies.

Les noms des liens GND et VCC porteront par défaut la stratégie POWER. Sauf spécification explicite dans la netliste.

Les noms des liens de la forme D[0] (ce sont les caractères [et] qui sont importants) porteront la stratégie BUS.

Tous les autres liens porteront la stratégie SIGNAL.

Ce mécanisme permet de gérer beaucoup de cartes sans qu'il soit nécessaire de spécifier explicitement les stratégies dans le schéma ou la netliste.

Modification d'une stratégie

Les stratégies sont créées automatiquement lors du chargement de la netliste, par la lecture de leurs noms. Cependant, vous désirerez les modifier afin de les adapter à vos exigences.

Les stratégies peuvent être éditées à l'aide de la commande '*Définir les stratégies*' du menu '*Système*'.

La signification des champs disponibles est expliquée ci-dessous:

Nom

Sélectionne la stratégie à éditer. La sélection d'une autre stratégie sauvegarde les modifications faites sur la courante.

Priorité

Les connexions qui ont la plus haute priorité (nombre le plus faible) seront routées en premier. Les stratégies qui ont une priorité identique seront routées simultanément. Le résultat est que le routeur passera plus de temps à organiser son routage, mais le taux de réussite n'en sera que meilleur.

Style de piste

Le nom du style de piste utilisé pour les connexions de cette stratégie.

Style de traversée

Le nom du style de traversée utilisé pour les connexions de cette stratégie.

Commutateur Power/Bus/Signal

Utilisé par l'autorouteur comme un guide sur le type de connexion à faire.

Coin

Ce bouton dit à l'autorouteur d'optimiser les angles en les coupants à 45°.

Diagonales

Ce bouton détermine si l'autorouteur est autorisé à utiliser des pistes diagonales.

Passe horizontale/verticale

Chaque stratégie implique jusqu'à 8 couches.

Sur la couche H prédominent les piste horizontales, et sur la couche V prédominent les pistes verticales. Pour un routage simple face, il suffit de spécifier la même couche pour les passes H et V.

Style de rétrécissement

Si renseigné, ce champ valide le rétrécissement automatique dans l'autorouteur, et définit le style de rétrécissement.

Masquer le chevelu

Validez cette case si vous désirez cacher le chevelu pour les liens associés à cette stratégie.

Rétro annotation

La rétro annotation est le processus par lequel un changement d'annotation d'un composant du circuit imprimé est reporté dans le schéma. Ce changement permet habituellement de simplifier la fabrication de la carte. En fait, l'ordre naturel est lié au placement des composants.

Modification de l'annotation en mode manuel

Il est parfaitement possible de modifier l'annotation d'une carte manuellement, en éditant chaque label de référence de composant.

La seule restriction est qu'il n'est pas recommandable de renuméroter les connecteurs constitués à partir de terminaux physiques dans ISIS, car ISIS ne peut pas modifier leur annotation – il faudrait pouvoir retrouver non seulement les terminaux, mais également les références des noms dans les blocs *FIELD. Dans ce cas, il faut modifier l'annotation manuellement dans ISIS et dans ARES.

Modification automatique de l'annotation

Si votre seul souhait est de renuméroter les composants pour établir une correspondance géométrique liée au placement, alors la commande '*Ré annotation de composant*' du menu '*Outils*' le fera pour vous.

Le processus démarre au coin supérieur gauche de la carte et traite tous les composants de proche en proche.

Rétro annotation dans ISIS

Les opérations de modification du numéro des composants et de changement de la connectivité par des permutations de pattes et/ou de portes seront automatiquement répercutés dans ISIS. Ceci fonctionne que ARES soit lancé ou non.

Vous avez le choix entre permettre ces mises à jour automatiquement (dans ce cas, votre circuit doit être sauvegardé lorsque vous commutez dans ISIS), ou les faire manuellement, dans ce cas ISIS vous empêchera d'éditer le schéma jusqu'à ce que le circuit soit sauvegardé. Ce choix est présent dans la

commande '*Définir environnement*' du menu '*Système*' de ISIS.

Netliste inverse

ARES IV peut créer une netliste à partir du circuit placé et routé.

Afin de contrôler les liens électriques lorsque aucun schéma n'est disponible.

Lorsque vous désirez modifier le routage d'une carte, sans risquer de changer la connectivité, et sans avoir le schéma.

Comme aide à une opération de '*reverse engineering*' à partir de l'utilitaire Gerbit ou d'un autre.

Comme une aide à la mise au point, lorsqu'un doute existe sur la correspondance entre le circuit et le schéma.

Pour créer une netliste à partir du dessin du circuit :

1. Chargez le circuit de manière habituelle.
2. Appelez la commande '*Sauver netliste*' du menu '*Fichier*'.
3. Donnez un nom à la netliste.
4. Cliquez sur OK.

Dans le cas où le fichier contient déjà une netliste, les noms des liens utilisés serviront à nouveau. Dans le cas contraire des noms numériques seront créés automatiquement.

SDFGEN – Conversion de netlistes de sociétés tierces

Bien que nous vous recommandions fortement d'utiliser ISIS IV, pour préparer votre netliste avant un chargement dans ARES, nous avons inclus un utilitaire qui convertit la plupart des formats de netlistes en fichier SDF. Le programme SDFGEN est auto-documenté et l'exécution de la ligne

SDFGEN

affiche les informations sur son utilisation.

Le principal problème, si vous suivez cette voie, est que tous les outils de saisie de schémas ne supportent pas la notion de propriété de lien (qui est nécessaire si vous désirez tirer partie des potentialités de ARES sur la gestion des stratégies) et, plus important encore, les bibliothèques tierces n'utiliseront pas les mêmes conventions de noms que ISIS.

AUTOPLACEMENT

Introduction

Comme pour l'autorouteur, à présent, ARES IV incorpore un algorithme de placement automatique. Comme pour le routage automatique, cette fonction n'est pas comparable aux capacités d'un opérateur humain, mais elle peut vous faire gagner un temps appréciable. Nous vous recommandons d'essayer l'auto placement comme un excellent point de départ.

Quoi qu'il en soit, le système global est actuellement suffisamment développé afin que des cartes d'une complexité moyenne (comme notre exemple CPU) puissent être convertis du schéma au circuit sans interaction humaine!

Utilisation de l'autoplacement

Pour opérer, l'outil de placement impose de définir un bord de carte (à l'aide de graphiques sur la couche 'Edge'), et suppose qu'une netliste soit chargée pour indiquer les composants à placer.

Pour autoplacer un circuit:

1. Créez un schéma dans ISIS en affectant des propriétés de groupe aux composants que vous désirez placer à proximité dans le circuit final.
2. Appelez la commande '*Netliste vers ARES*' du menu '*Outils*' dans ISIS.
3. Dessinez un bord de carte de dimensions correctes, à l'aide des outils graphiques 2D, sur la couche '*Edge*'. Assurez-vous que le contour soit fermé. Pour ce faire, vous pouvez utiliser l'icône '*Chemin*' ('*Path*').
4. Commencez par placer les composants fixes. Les composants placés à la main seront traités comme des obstacles lors de l'autoplacement.
5. Appelez la commande '*Placement automatique*' du menu '*Outils*' dans ARES, et ajustez les options.
6. Sélectionnez les composants à placer dans la liste.
7. Modifiez les règles de conception et les poids pour vous adapter à la carte.
8. Cliquez sur OK.
9. Déplacez et orientez les composants comme souhaité et lancez l'autoplacement à nouveau.
10. Lorsque vous en avez terminé avec l'autoplacement, placez manuellement les composants restants et lancez le routage.

Le formulaire d'autoplacement

L'outil d'autoplacement est hautement configurable et le formulaire qui le contrôle peut sembler intimidant. Cependant il fonctionnera raisonnablement avec les valeurs par défaut dans la plupart des cas. La signification des champs est expliquée ci-dessous.

Le sélecteur des composants

Les composants qui restent à placer sont visualisés dans la partie gauche du formulaire. Au lancement, les composants sont affichés par ordre alphabétique et tous sont sélectionnés pour être placés.

Les boutons '*Tous*' et '*Aucun*' sont évidents; le bouton '*Ordonner*' demande quelques explications. Par défaut, les composants sont présentés par ordre alphanumérique mais, lorsque le bouton '*Ordonner*' est validé, il sont affichés dans l'ordre de placement choisi par l'outil d'autoplacement. Dans ce cas, les composants non sélectionnés pour un placement apparaissent toujours en fin de liste.

Règles de conception

La grille de placement définit la taille du pas dont se sert l'autoplacement pour trouver un emplacement

pour chaque composant. Elle doit être toujours validée avec un multiple de la taille de la grille utilisée pour le routage. Des valeurs différentes de 100 thou, 50 thou ou 25 thou sont inhabituelles.

Le bord de carte définit la distance minimale permise entre un composant et le bord.

L'autoplacement se fait en plaçant le composant à plusieurs endroits de la carte tout en essayant de minimiser un certain nombre de facteurs. Vous pouvez modifier l'importance relative des 7 facteurs à l'aide des boutons haut (plus d'importance) et bas (moins d'importance).

Regroupement

Il est souvent nécessaire de forcer deux (ou plus) composants à être proches (tels les condensateurs de découplage) et ceci peut être réalisé de deux façons. Premièrement, vous pouvez placer manuellement le composant à la position désirée, ce qui ôte tout intérêt à l'autoplacement. Deuxièmement, vous pouvez aider l'outil à la main en lui indiquant les composants à rapprocher.

Un problème particulier intervient avec les condensateurs de découplage car l'outil d'autoplacement essaiera, toutes choses égales par ailleurs, de les placer à un endroit convenable pour améliorer le routage! Pour prévenir ceci, vous pouvez utiliser la propriété GROUP de ISIS. Si le condensateur de découplage C1 doit découpler le circuit U1, alors vous devez lui associer la propriété

GROUP = U1

Ainsi, quand le moment sera venu de placer C1, le coût associé aux positions éloignées de U1 sera élevé et le placement se fera à proximité.

Lorsque plusieurs composants doivent être regroupés, vous pouvez leur donner un nom de groupe commun, au lieu du nom d'un composant. Par exemple, pour regrouper U1, U2, U3, C1 et C5, vous pouvez ajouter la propriété GROUP=TIMER à chaque composant.

Conseil: Pour ajouter une propriété à un grand nombre de composants, utilisez l'outil d'affectation de propriété de ISIS.

Longueur du chevelu

On peut dire que c'est le plus grand facteur de pondération en terme de routage, qui attache une importance à la minimisation de la longueur des interconnexions avant routage. D'après notre expérience, ceci doit être pondéré par la connaissance du nombre de lignes de chevelus qui se croisent. Une carte qui contient une longueur totale de connexion faible et un grand nombre de croisements est souvent difficile à router.

Croisement du chevelu

Ce poids définit l'importance de la minimisation du nombre de lignes de chevelu qui se croisent. Lorsqu'un composant est déplacé sur la carte, la longueur du chevelu et le nombre de croisements changent, et ces deux facteurs interviennent dans le calcul de la simplicité du routage liée au placement final. Ce facteur est à relier au précédent.

Congestion

Afin d'éviter la congestion de certaines zones par des petits composants, tels les résistances et les condensateurs, il faut augmenter l'importance de ce facteur. Notez que, lorsqu'un petit composant a été associé à un autre via la propriété GROUP, le facteur de congestion est ignoré pour ce composant.

Boîtiers DIL (DIL package)

Les boîtiers DIL subissent un traitement particulier. Il est connu qu'il est souhaitable d'aligner les boîtiers DIL afin qu'ils prennent la même orientation. L'orientation des DIL par défaut est horizontale, mais la forme de votre carte peut vous inciter à préférer une autre orientation. Les deux contrôles supplémentaires vous permettent de définir comment pénaliser un composant placé soit à 90°, soit à 180° de l'orientation par défaut. Si vous n'êtes pas concernés par l'orientation des boîtiers DIL, mettez le coût à zéro.

Alignement

Un circuit réussi n'est pas simplement jugé par rapport à son routage, mais également vis à vis de son esthétique. Le circuit est jugé correct quand les composants sont alignés; ceci est un facteur clé. Une augmentation du poids de ce facteur donne une plus grande importance à l'alignement. Un meilleur alignement peut, quelquefois, aider au routage car des composants similaires alignés ont également

leurs pattes alignées.

Options

Pousser et déplacer

L'outil d'autoplacement reconnaît deux types de composants, ceux qui ont été placés par l'utilisateur (qui les rend fixes) et ceux autoplacés qui ont été ou n'ont pas été déplacés par l'utilisateur. Ces derniers seront poussés sur la carte afin de permettre un meilleur placement des composants restants. Ce déplacement peut devenir restrictif. Dans ce cas, l'option doit être dévalidé.

Passe de permutation

Comme les composants sont placés séquentiellement, il se peut que des améliorations ultérieures soient possibles en permutant des styles de boîtiers comparables, après que tous les composants aient été placés. Pour ce faire, validez cette case.

Définition d'occupation

Chaque composant qui est placé sur la carte est traité comme un obstacle pour les suivants. Par défaut, la zone occupée par un composant est supposée être la plus petite surface rectangulaire qui contient tous les éléments de sérigraphie et les pattes du composant. Deux surfaces de cette nature ne doivent pas se toucher ou se superposer.

Il se peut que vous désiriez modifier la surface occupée par un objet comme, par exemple, un boîtier DIL qui occuperait une surface plus importante sur les deux faces du circuit, ou un connecteur sur une seule face. Pour ce faire, ARES met à votre disposition une couche particulière appelée '*Occupancy*' sur laquelle des graphiques 2D peuvent être placés comme sur une couche de sérigraphie.

Les graphiques de la couche '*Occupancy*' ne sont pas visibles, mais peuvent être examinés et modifiés en décomposant le boîtier au préalable. La commande '*Créer boîtier*' du menu '*Outils*' permet de sauvegarder le boîtier après modification.

Pour ajouter une définition d'occupation à un boîtier :

1. Placez une copie du boîtier sur le dessin.
2. Marquez-le et appelez la commande '*Décomposer*' du menu '*Édition*'.
3. Sélectionnez l'icône '*Mode graphique 2D*'.
4. Sélectionnez la couche '*Occupancy*' dans le sélecteur de couches.
5. Placez un rectangle ou un cercle pour définir la zone d'occupation.
6. Marquez tous les éléments du boîtier.
7. Utilisez la commande '*Créer boîtier*' pour sauvegarder votre travail.

L'implémentation actuelle ne permet pas d'utiliser l'objet '*Chemin*' ('*Path*') dans ce contexte.

Limitations

L'autoplacement est un autre outil très pratique dans la panoplie offerte par PROTEUS, mais il existe un certain nombre de limitations dont vous devez tenir compte:

Il ne sait placer des composants que sur la couche composants.

Lorsque l'outil travaille sur une carte qui possède des composants pré positionnés, notre expérience montre que plus le nombre de composants prépositionnés est important, moins l'autoplacement travaille correctement. Si possible, il est préférable de tout laisser en place, puis de déplacer les choses après coup.

Prépositionner des composants au milieu de la carte handicape l'autoplacement car ils interfèrent avec sa capacité à déplacer les composants pendant le placement. Si vous avez prépositionner des composants au milieu de la carte, vous pouvez tenter d'améliorer l'autoplacement en dévalidant l'option '*Pousser et déplacer*'.

Les cartes qui ne sont pas rectangulaires interfèrent avec le mécanisme '*Pousser et déplacer*' et le traitement du placement sera mauvais dans ce cas. Cependant les cartes avec des petites excisions ne devraient pas poser de problèmes.

AUTO ROUTAGE

Introduction

L'autorouteur d'ARES est un des outils les plus puissants du système PROTEUS et il peut vous faire gagner beaucoup de temps et d'efforts. Cependant vous serez heureux d'apprendre que, malgré sa grande complexité interne, il est très simple d'utilisation.

Caractéristiques

Routeur basé sur une grille. Le routeur de ARES divise la carte en une grille de cellules, dont l'utilisateur peut sélectionner la taille, et décide où il peut ou ne peut pas placer des pistes et des traversées en relation avec le fait que les cellules sont libres ou occupées par des pistes ou des pastilles.

Cette approche limite le routeur dans le placement des pistes sur les coordonnées de la grille retenue, mais des traitements spéciaux sont inclus pour tenir compte, à la fois des pastilles isolées hors grille et des lignes de pastilles hors grille. Ces dernières génèrent une zone de 'sortance' (*fanout*) depuis les pastilles jusqu'au point de grille le plus proche; ce mécanisme est adapté au routage des composants à montage de surface.

Une code de traitement spécial est présent pour permettre le routage à 45°, ce que quelques routeurs récents, appelés '*shape based*', ne savent pas faire.

Routeur multi-stratégies. Il existe plusieurs techniques pour qu'un routeur puisse trouver un chemin viable et ARES essaie, tour à tour, plusieurs techniques différentes pour trouver la meilleure connexion. Grossièrement, nous utilisons, en premier, un algorithme de recherche de ligne pour établir une répartition horizontale et verticale correcte, puis nous faisons une recherche statistique pondérée (MAZE) pour terminer le routage. Une technique spéciale de routage assure que toutes les connexions sont routées au coût minimum afin d'assurer la meilleure fabrication.

Vrai routeur multi-couches. Le routeur peut router jusqu'à 8 couches à la fois.

Routeur avec remise en cause (*rip-up and retry*). Pour des cartes complexes, il est possible que le routeur ne puisse pas s'organiser pour router toutes les pistes au premier essai. Dans ce cas la carte est analysée pour repérer les blocages, les supprimer, et essayer de router à nouveau les connexions restantes en utilisant l'espace libéré. C'est un processus itératif, et notre code contient une logique qui permet de repérer les comportements cycliques. Le résultat est que notre routeur peut progresser d'un pourcentage de réussite initial de 80% jusqu'à 100% si le temps de traitement donné est suffisant.

Les opérations réalisées par l'autorouteur sont intimement reliées à la constitution de la netliste et à l'organisation des stratégies qui ont été décrites dans le chapitre précédent.

La commande 'Routage automatique'

Le formulaire contient 5 contrôles principaux:

Choix des pistes à router (*Toutes les pistes/Pistes marquées/Pistes non marquées*) – Sélectionne les connexions à router. Toutes les pistes est un choix naturel, mais en relation avec les possibilités de marquage du mode chevelu vous pouvez choisir un sous-ensemble à router.

Grille – valide l'espacement de la grille utilisée par le routeur pour placer des pistes. Une grille plus fine permet une densité de pistes supérieure, si les règles de conception et le style de piste choisis le permettent – ce n'est pas le cas si vous choisissez une grille de 25 thous, avec une largeur de piste de 50 thous et une distance d'isolement de piste à piste de 20 thous. Notez que l'espace mémoire et le temps de routage augmentent en proportion inverse du carré de la taille de la grille. Alors qu'un routage avec une grille de 50 thous dure, généralement, de quelques secondes à quelques minutes, un routage avec une grille de 10 thous nécessite plusieurs méga-octets de mémoire et peut durer plusieurs heures. Heureusement il existe des situations où une grille inférieure à 25 thous est nécessaire,

spécialement avec des composants CMS qui sont pris en compte par le mécanisme de sortance (*fanout*).

Règles de conception – ces valeurs valident les règles de conception prises en compte par l'autorouteur pour placer ses pistes et ses traversées.

Remise en cause – lorsque cette case est cochée, et après que le routage de base soit terminé, le routeur lance des passes successives de remise en cause. Le routeur s'arrête lorsque aucune piste supplémentaire ne peut être placée.

Routage infini – normalement, l'algorithme de remise en cause s'arrête lorsqu'il détecte une condition d'impasse (*stalemate*) – c'est le cas lorsque les mêmes pistes sont systématiquement ôtées et replacées. Choisir un routage infini oblige le routeur à poursuivre indéfiniment, avec la contrainte supplémentaire d'ordonner/nettoyer le routage lorsqu'une condition d'impasse est rencontrée. Un bon choix à lancer la nuit !

Passe de nettoyage – la sélection de cette option lance un processus qui route à nouveau chaque piste afin de diminuer sa longueur et le nombre des traversées, tout en améliorant l'esthétique de la carte. Cette passe peut prendre du temps lorsque la carte est complexe, car le processus s'exécute pour toutes les pistes tant qu'une amélioration est possible. Un bon choix à lancer la nuit !

Protection des pistes routées en mode manuel – lorsque les passes de routage avec remise en cause sont lancées, il est nécessaire de savoir s'il est permis de supprimer les pistes placées en mode manuel. Si vous avez routé des pistes manuellement et que vous ne désirez pas qu'elles soient modifiées, cochez ce champ.

Cette option intervient également dans la passe de rangement.

Gestion mémoire – autorise le routeur à utiliser plus de mémoire et, de ce fait, réduit le temps d'exécution. Si vous ne disposez que de 8 Mo de mémoire ou moins, et que des messages d'erreurs mémoire ou disque apparaissent, dévalidez cette option.

Lorsque l'autorouteur est lancé, la barre de message donne des indications sur l'état des traitements. En plus de la stratégie, les informations suivantes sont affichées:

Ce que fait le routeur – les mots suivants sont concernés: MAP, NOVIA, MAZE, NECK, RIPUP, RETRY ou TIDY. MAP indique que le routeur régénère sa table d'utilisation de l'espace de cuivre, NOVIA et MAZE sont des algorithmes de routages.

NECK est une passe approfondie de l'algorithme MAZE qui utilise le style, NECK, de rétrécissement (s'il existe) pour la stratégie courante. Dans ce mode, le routeur suppose qu'il route avec des pistes du style rétrécissement (*neck*), puis place des pistes de style normal. La fonctionnalité de rétrécissement automatique se chargera de rétrécir les pistes aux endroits nécessaires.

TR – nombre de connexions à router (*To Route*).

RC – nombre de pistes terminées (*Routes Completed*).

PK – le nombre maximum de pistes terminées (*Peak*). Lorsque les passes de remise en cause sont lancées, la valeur RC peut diminuer si des pistes sont supprimées pour en placer une nouvelle. La valeur PK montre la meilleure situation trouvée; cette situation est sauvegardée pour être chargée lorsqu'un arrêt du routage est demandé.

RF – nombre de pistes non terminées (*Routes Failed*) pour la passe courante.

PC – pourcentage de connexions terminées (*Percentage Completed*).

La connexion en cours d'analyse est dessinée en jaune.

Le routeur peut être stoppé en appuyant sur la touche ECHAP. Lorsque le mode de remise en cause est lancé, vous obtiendrez un message qui vous demandera si vous désirez charger la 'meilleure position' qui correspond à l'état du circuit obtenu pour la valeur PK.

Suggestions et astuces sur l'autoroutage

Les étapes classiques de l'autoroutage sont décrites ci-dessous:

1. Chargez la netliste et placez quelques-uns ou tous les composants.
2. Spécifiez les stratégies de routage avec les styles des pistes et des traversées.
3. Lancez l'autorouteur avec le mode de remise en cause non validé.

4. Lorsque le routage est incomplet, examinez pourquoi et où le routage est bloqué et déplacez les composants aux points de congestion. Pour supprimer les pistes placées par l'autorouteur, vous pouvez utiliser l'icône '*Supprimer*' en 'mode '*Placement/routage*'.
5. Lorsque le nouveau placement vous satisfait, validez le mode de remise en cause (*rip-up & retry*) et lancez l'autorouteur. Vous devez observer une augmentation progressive du nombre maximum de pistes routées (PK). La progression tend à être exponentielle – après un routage de base, les 10 premières pistes durent plus longtemps que les 5 suivantes.
6. Quelquefois, le routeur peut rester bloqué sur quelques pistes, et il faut l'arrêter et essayer de terminer le routage manuellement à partir de la meilleure position trouvée.

Les paragraphes qui suivent répondent aux questions habituelles sur l'autorouteur.

Cartes simple face

Pour router une carte en simple face vous devez éditer les stratégies de routage afin que toutes les passes se fassent sur la couche désirée. Ceci oblige ARES à router horizontalement et verticalement sur la même couche.

Le taux de réussite pour des cartes simple face est inférieur aux cartes double faces. Cependant des résultats autour de 80% sont toujours possibles lorsque le placement est correct.

Les pistes non connectées sont visualisées sous la forme d'un chevelu.

Éviter d'avoir des pastilles des composants à trous traversant

Pour des petites cartes prototypes, hobby ou pour l'éducation, il peut être utile de fabriquer des cartes dans lesquelles les pattes de certains composants (exemple : CIs, condensateur électrolytique) n'ont pas de trous traversant.

La façon d'obtenir cela est de redéfinir la bibliothèque de ces éléments avec des pastilles sur la couche soudure exclusivement. Le routeur ne routera ces pastilles que depuis le dessous de la carte.

Pastilles hors grille

L'algorithme de routage de ARES utilise une grille qui est générée en relation avec la définition retenue. Puis il décide des positions où il peut ou ne peut pas placer des pistes et des traversées. Cependant, comme les coordonnées des points de grille sont fixes, ceci signifie qu'il ne peut placer des pistes que sur la grille – à des positions multiples du pas de grille.

Ce n'est pas un problème lorsque les pastilles des composants sont également sur la grille – en fait ceci conduit à un résultat ordonné et plus rapide que les techniques hors grille. Aux endroits où les pastilles des composants ne sont pas sur la grille (ce qui se passe lorsque l'espacement des pastilles est au pas métrique, par exemple), le routeur se connecte au point de grille le plus proche et un traitement spécial ajoute un segment supplémentaire de liaison au centre de la pastille.

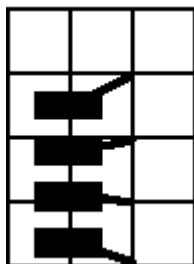
Il est important, cependant, d'éviter de placer des composants hors grille sans une bonne raison. Le fait de placer des composants traditionnels, au pas impérial, hors grille dégrade sérieusement les performances du routeur. Par exemple, si un élément dont l'espacement des pastilles est de 0.1" est placé au point (125,120) et que le routage est lancé avec une grille de 50 thou, alors les pattes 1 et 2 bloqueront le point de grille en (150,120) avec pour conséquence que le routeur ne pourra pas passer des pistes entre les pastilles.

Composants à montage de surface

Les composants à montage de surface présentent un problème avec un routeur traditionnel basé sur une grille, car l'espacement entre pattes est rarement de 25 ou 50 thou. Ainsi les pistes qui circulent sur la grille ne peuvent pas se connecter directement sur les pastilles car les centres ne coïncident pas.

Pour surmonter cette difficulté, tout en conservant les avantages d'un routage sur grille (rapidité et technologie basée sur des recherches étendues), nous avons implémenté une logique spéciale pour tenir compte des lignes de pastilles hors grille. Cette logique consiste à créer une zone d'exclusion

autour des pastilles, donc de définir une zone de sortance depuis le centre des pastilles jusqu'au point de grille convenable sur la grille.



La zone interne au composant reste disponible pour le routage.

Il faut garder en mémoire certains points sur la zone de sortance:

Le style de piste utilisé pour les segments de sortance – ceux qui relient la pastille du CMS au point sur la grille est créé dans le style FANOUT. La largeur de ce style doit être telle que la piste puisse quitter la pastille à 45° sans violer les règles de conception. Comme cette largeur dépend de l'espacement entre les pastilles du CMS, des règles de conception et de la grille de l'autorouteur, il n'est pas possible à ARES de la définir automatiquement – vous devez la réduire, à partir de la valeur par défaut, lorsque les règles de conception ne sont pas respectées.

La logique de la zone de sortance opère en dehors de l'autorouteur et, de ce fait, les objets placés dans cette zone ne sont pas vus. Donc, vous ne devez pas placer des objets (condensateurs de découplage) dans cette zone, car ARES risque de router sur eux. Bien évidemment, l'outil de vérification des règles de conception indiquera ces erreurs, mais il vous faudra déplacer les objets et relancer le routage.

Pour des raisons similaires, il n'est pas possible de préparer le routage des pastilles de CMS qui seront soumises au traitement de la zone de sortance. Il est acceptable de router complètement un CMS, mais pas de préparer le routage de quelques pistes. Nous disons à nouveau que ARES risque de superposer des pistes de sortance sur celles placées manuellement.

Routage à des plans de masse internes

ARES IV inclut une nouvelle passe de routage qui s'occupe de la connexion des pastilles de CMS aux plans de masse internes. C'est une situation spéciale car elle suppose de placer des pistes qui vont d'une pastille à une traversée, plutôt que de pastille à pastille. De telles pistes ne correspondent pas à une ligne de chevelu.

La nouvelle passe (appelée PPGVIA) est activée automatiquement, lorsqu'il existe des zones dont la case '*Router vers cette zone*' est cochée. C'est le cas par défaut pour toutes les zones créées par le générateur de plan de masse. Comme conséquence, ces zones sont placées avant de commencer le routage.

La passe PPGVIA suppose que le routage est autorisé à la fois sur la couche qui contient le plan de masse et, également, sur la couche des pastilles du CMS; il n'est pas nécessaire de le préciser explicitement dans la stratégie. Cependant, lorsqu'on le précise, cela permettra au routeur de terminer les connexions au plan de masse en utilisant des stratégies de routage normales. En particulier, le routeur partagera les traversées entre des pastilles de CMS adjacentes.

Pour des cartes qui contiennent des plans de masse partiels ou découpés, le routeur terminera la connexion à l'aide de pistes conventionnelles, en supposant que la stratégie POWER autorise le routage sur les deux couches.

Passe de nettoyage (tidy pass)

ARES IV incorpore un nouveau mode de fonctionnement de l'autorouteur appelé '*Passe de nettoyage*'. Il est fourni principalement pour améliorer et ordonner la présentation des circuits produits par

l'autorouteur, mais rien ne vous empêche de l'utiliser en cas de routage manuel.

Pour clarifier automatiquement un circuit :

1. Appelez la commande *'Routeur automatique'* du menu *'Outils'*.
2. Validez la case *'Passe de nettoyage'*.
3. Si vous désirez améliorer la présentation d'une carte routée manuellement, décochez la case *'Protéger pistes placées en manuel'*.

La passe de nettoyage peut être lancée lors du processus principal d'autoroutage ou ultérieurement. Il n'y a pas de différence.

Ce processus opère en prenant chaque piste, tour à tour, et en la plaçant à nouveau tout en utilisant un algorithme spécifique d'analyse des coûts qui décourage les traversées mais autorise les diagonales moins coûteuses. D'autres suppressions sont faites, tels que les détours. Bien entendu, lorsqu'une piste est améliorée de cette façon, elle facilite le passage et la simplification des autres pistes. Le processus de nettoyage se poursuit jusqu'à ce qu'aucune simplification supplémentaire ne puisse être trouvée. Cette passe peut durer longtemps pour des cartes complexes: dans ce cas il est préférable de lancer le traitement de nuit.

PLAN DE MASSE

Introduction

La façon dont un logiciel de conception de circuits imprimés tient compte des plans de masse est devenu d'une grande importance ces dernières années, principalement comme la conséquence de la nouvelle législation sur la compatibilité électromagnétique. Il existe plusieurs façons d'implémenter un plan de masse.

Plans de masse basés sur une grille

Beaucoup de programmes de conception de CI de moyen et haut de gamme réalisent un traitement de type remplissage pour produire des plans de masse. La zone cible est divisée en carrés et des tests sont faits pour voir quels sont les carrés qui peuvent être remplis de cuivre, et quels sont ceux occupés par des objets.

Cette approche, bien que relativement directe à implémenter, pose les problèmes suivants :

Du fait de la grille rectangulaire utilisée, toute frontière diagonale se traduira par des marches d'escalier, ce qui n'est pas idéal, en particulier pour des circuits RF. De plus, le plan de masse ne peut pas passer au travers de trous proches ou non orthogonaux et la connectivité optimale n'est pas toujours assurée.

Lorsqu'une pastille qui doit être connectée au plan de masse est hors grille, et le plan de masse hachuré, il est difficile d'assurer une connexion correcte.

De façon à maintenir la connectivité dans la base de données, il est habituel de représenter le plan de masse hachuré sous la forme de pistes ordinaires. Non seulement, cela augmente la quantité mémoire utilisée et ralentit le programme, mais il devient difficile d'éditer ou de supprimer un plan de masse après génération.

Il est possible d'outrepasser les deux dernières limitations en faisant un effort de programmation, mais le premier point est intraitable.

Plans de masse à image négative

Une autre approche est de simplement grossir une copie de toutes les pastilles et les pistes qui ne sont pas connectées au plan de masse, et de dire que le résultat est une image négative du plan de masse. Bien qu'utilisée dans des logiciels coûteux, cette approche est gravement défectueuse:

Le logiciel ne peut pas contrôler que toute la connectivité est respectée – il suffit d'une ligne droite qui traverse le plan de masse pour le subdiviser en deux régions non connectées. Si vous ne pouvez pas router sur les couches qui contiennent un plan de masse, ceci vous oblige à travailler en multi-couches.

Même lorsque la connectivité est respectée, des 'éclats' peuvent exister, là où les images d'obstacles élargis se touchent – peut-être en laissant 1 millième de pouce de cuivre entre elles.

Plans de masse polygonaux sans grille

C'est l'approche la plus difficile, qui ne possède pas, à notre connaissance, les inconvénients des deux autres.

Elle est basée sur la notion d'image négative.

Le processus commence par générer des frontières polygonales qui entourent toutes les pastilles et les pistes de la zone d'intérêt. Ces polygones sont appelés des trous.

Les trous sont regroupés afin que ceux qui se recoupent soient remplacés par un seul. Ce processus se répète afin d'obtenir le plus petit nombre possible de trous.

Ces trous sont soustraits à la frontière initiale de la zone d'intérêt. Cette frontière est également un polygone, ainsi vous pouvez obtenir n'importe quelle forme remplie avec du cuivre.

A ce stade, le logiciel peut détecter si la connectivité est complète ou non. Si un trou coupe une frontière, alors la frontière est subdivisée en deux zones de cuivre.

Lorsque les trous sont créés par des pastilles qui ont le même nom de lien que le plan de masse, le logiciel contrôle si et comment un lien thermique peut être placé, et modifie sa base de données.

Ceci étant implémenté, il reste deux problèmes à résoudre.

Lorsque deux trous proches se touchent, des 'éclats' de cuivre peuvent exister, ce qui n'est pas acceptable en fabrication.

Si le plan de masse doit être tracé avec un photo traceur Gerber ou un traceur à plume, seul une plume de faible largeur peut être utilisée. Si une telle plume est utilisée pour dessiner la frontière d'un polygone, elle sera plus large du rayon de la plume.

Ces deux problèmes sont résolus si on considère que toutes les frontières seront tracées avec une plume d'une certaine largeur. Ainsi, tous les trous sont calculés et élargis de la moitié de la largeur de la plume par rapport à leur taille nominale. Donc, le second point ci-dessus est pris en compte lors de la phase de génération des trous. Mais, de plus, *aucune frontière de polygone ne peut être moins large que la largeur d'une plume*, et aucun éclat ne sera créé.

Plans de masse sans netliste

Une question qui était posée régulièrement au support technique avec ARES II était la nécessité de produire un plan de masse pour un circuit dont la netliste n'existait pas. Le problème, dans ce cas, est de déterminer quelle pastille est reliée au plan de masse. Dans ARES II – qui utilisait la technique du remplissage à partir d'une pastille pour générer un plan de masse – ce problème était insurmontable.

Cependant, dans ARES IV nous avons introduit une liste déroulante dans le formulaire d'édition d'une patte afin que vous puissiez définir, pour chaque patte, une connexion au plan de masse.

Utilisation des plans de masse polygonaux

Il existe deux façons de créer un plan de masse;

Comme dans ARES II, en appelant la commande '*Génération de plan de masse*'.

En utilisant l'icône '*Zone*' pour dessiner une zone arbitraire de cuivre rectangulaire ou polygonale.

Dans les deux cas, les zones peuvent être hachurées ou pleines et calculées à partir d'une frontière de largeur spécifiée.

Commande '*Générer plan de masse*'

C'est la façon la plus simple de créer un plan de masse qui occupera la totalité d'une couche du circuit.

Pour utiliser la commande '*Générer plan de masse*' :

1. Choisissez un lien pour le plan de masse. Si aucun lien n'est spécifié, le plan de masse sera relié à toutes les pastilles dont la connexion est '*Solid*' ou '*Thermal*'.
2. Choisissez une couche pour le plan de masse.
3. Choisissez un style de frontière.

ARES générera le plan de masse et mettra à jour l'affichage du chevelu pour montrer la répercussion sur la connectivité.

Mode de placement d'une zone

La façon la plus puissante et flexible d'utilisation du plan de masse polygonal est d'utiliser le mode de placement d'une zone:

Pour positionner manuellement un plan de masse :

1. Sélectionnez les icônes '*Mode principal*' ('*Main Mode*') et '*Zone*'.
2. Sélectionnez la couche désirée dans le sélecteur de couches.
3. Sélectionnez le style de piste dans le sélecteur d'objets.
4. Soit:

Etirez un plan de masse rectangulaire à l'aide du bouton gauche de la souris.

Soit:

Construisez un contour polygonal par un clic gauche à chaque changement de direction. Dans ce mode, vous pouvez utiliser la touche CTRL pour placer des sections courbes.

5. ARES fera apparaître la boîte de dialogue '*Édition de zone*' pour vous permettre de choisir un lien et un style de remplissage.
6. Lorsque vous cliquerez sur OK, ARES générera le plan de masse et mettra à jour le chevelu pour montrer la répercussion sur le chevelu.

Éditer un plan de masse

Les plans de masse sont des objets zones dont le comportement est similaire aux autres objets dans ARES.

Pour éditer une zone :

1. Sélectionnez les icônes '*Mode principal*' ('*Main Mode*') et '*Zone*'.
2. Sélectionnez la couche dans le sélecteur de couches.
3. Cliquez droit dans le plan de masse pour marquer puis éditer la zone.

Les champs suivants sont disponibles dans le formulaire '*Édition de zone*'.

Lien (*net*)

Le lien avec lequel la zone est connectée. Les pastilles de ce lien seront connectée à la zone avec des segments de piste dont le style est pris dans le champ '*Relief*'. Si aucun lien n'est sélectionné, la zone sera connectée aux pastilles dont la liste '*Relief*' est renseignée.

Couche (*layer*)

La couche de cuivre sur laquelle la zone est placée.

Frontière (*boundary*)

Le style de piste avec lesquels les frontières intérieures et extérieures seront dessinées. Ceci détermine également la plus fine section de cuivre avec laquelle le plan de masse peut faire une connexion. Définir cette largeur évitera une propagation du cuivre via des petits espaces (par exemple, entre des pattes).

Si la zone est hachurée, le style de la frontière servira également pour le remplissage interne.

Relief

Le style de piste pour une connexion de type 'frein thermique' (*thermal connexion*) avec les pattes des composants. Les connexions à des traversées se font par contact direct.

Ne pas utiliser un style de piste relief plus large que l'épaisseur de la frontière où les reliefs pourront sortir de la frontière.

Type

Les choix sont : Plein, Bordure, Hachuré ou Vide.

Plein ou hachuré (*solid* or *hatched*) n'ont pas besoin d'explications supplémentaires.

Contour (*outline*) des frontières. Cette option est fournie principalement pour dévalider le dessin des zones importantes qui peuvent diminuer la visibilité pendant votre travail.

Zones vides (*empty*) permet de créer des trous dans le plan de masse.

Isolement (*clearance*)

La distance qui sépare le plan de masse d'autres objets de cuivre.

Connexion des pattes par défaut (*relieve pins*)

Si cette option est validée, les pattes qui sont connectées à la zone, et qui ne sont pas individuellement de type *'Solid'* seront connectées avec un relief thermique (*thermal relief*). Si cette option n'est pas validée, alors les pastilles qui sont connectée à la zone, et qui ne sont pas explicitement de type *'Thermal'* seront connectées avec une zone de cuivre pleine.

Vous pouvez ainsi mixer des connexions pleines ou thermiques.

Exclusion des pistes (*exclude tracking*)

Lorsque cette option est validée, la zone considère les pistes dont le lien est identique au sien, comme des obstacles. Dans le cas contraire, la zone se propage sur ces pistes et les ignore. Les pistes qui correspondent à d'autres liens, ou des pistes sans lien, sont toujours traitées comme des obstacles.

Supprimer un plan de masse

Pour effacer une zone :

1. Sélectionnez les icônes *'Mode principal'* (*'Main Mode'*) et *'Zone'*.
2. Sélectionnez la couche désirée dans le sélecteur de couches.
3. Cliquez droit deux fois quelque part dans la zone pour la supprimer.

Régénération automatique du plan de masse

Si vous placez, déplacez ou supprimez des pistes ou des traversées sur votre carte qui contient un ou plusieurs plans de masse, ARES détectera si le plan de masse doit être régénéré puis, soit:

Recalculera immédiatement les frontières internes de la zone. Cette opération sur un PC récent (Pentium) et une carte d'une complexité moyenne durera 1 à 2 secondes.

Sur Windows 95 ou NT, la régénération de zones complexes fonctionne en tâche de fond afin de vous permettre de poursuivre vos modifications; la zone sera dessinée à nouveau dès que le traitement de régénération sera terminé.

Le champ *'Seuil de régénération du fond'* du formulaire *'Définition des zones'* fixe le nombre de trous pour juger qu'une carte est suffisamment complexe pour être traitée en tâche de fond.

ou

Affichera à nouveau la zone en mode hachuré pour montrer qu'elle est invalide. Dans ce cas, toutes les zones invalides peuvent être régénérées en appelant la commande *'Régénération'*, ou la touche 'R'. Ce mode est le moins frustrant sur des PC lents ou pour des cartes complexes, pour lesquels le temps de régénération est long.

Vous pouvez contrôler la régénération automatique à l'aide de la commande *'Régénération automatique de zone'* du menu *'Outils'*, touche 'Z'.

Mode rapide d'actualisation de l'affichage

Lorsqu'une zone est dessinée proprement, toutes les frontières externes et internes du polygone utilisent le style de piste choisi. Cependant cette opération peut prendre du temps et, c'est pourquoi, une option *'Affichage rapide'* est disponible. Dans ce cas:

Les frontières ne sont pas dessinées.

Les segments des freins thermiques sont dessinés avec des lignes de 1 pixel.

Si la zone est hachurée, les lignes de hachures sont dessinées avec des pistes de 1 pixel.

Le mode rapide, ainsi que la caractéristique de régénération automatique, sont accessibles à l'aide de la commande *'Définir zone'* du menu *'Système'*. La configuration peut être sauvée en appelant la commande *'Sauver préférences'*.

Autoroutage et plans de masse.

En général, il est préférable de placer un plan de masse avant d'autorouter. Il existe deux raisons principales:

Le plan de masse sera connecté aux pastilles auxquelles il doit l'être, et ceci évite à l'autorouteur de le faire.

Dans le cas de composants CMS, la passe de placement automatique des traversées (PPGVIA) est activée par la présence de la zone; il est donc nécessaire qu'elle soit placée avant le routage, et que la case *'Router vers cette zone'* soit cochée.

Dans le cas où le plan de masse partage une couche avec des pistes, il peut être subdivisé par le passage de pistes positionnées par l'autorouteur. Dans ce cas, des piste de chevelu peuvent subsister à la fin de la passe de routage et la meilleure chose à faire est de relancer l'autorouteur afin qu'il termine son travail.

GENERATION DE RAPPORTS

Contrôle des règles de connectivité (CRC)

Lorsque le routage de la carte est terminé vous pouvez contrôler que votre réalisation correspond à la netliste. Il est important de comprendre que ARES exige une correspondance exacte entre les extrémités des pistes et les centres des pastilles pour établir une connectivité; les pistes qui passent sur des pastilles sans être connectées à leurs centres seront vues comme des connexions manquantes (car la connexion n'est pas détectée) et comme une erreur de conception physique (car la piste est au contact avec une pastille, sans être connectée).

Les fonctions CRC de base

Le CRC signale :

- Tous les composants spécifiés dans la netliste, mais non placés sur la carte.
- Toutes les pattes associées à chaque lien (net) sont regroupées et, pour chaque groupe, il est indiqué si le routage est complet. Les groupes de liens sont déparés par des lignes vides.
- Une connexion supplémentaire (non-spécifiée) à un lien est mise en surbrillance.

Les fonctions CRC avancées

Le CRC contrôle également :

- Remet complètement à jour la base de données de la netliste du schéma. Toute piste en l'air (non reliée à quelque chose) est détachée du gestionnaire de netliste, tandis que toute piste détachée, qui s'est vue connectée à un lien, est prise en compte par le gestionnaire.
- Les pistes et les traversées impliquées dans une connexion supplémentaire sont affectées au lien VOID.

Exemple de fichier CRC

Un fichier CRC annoté est présenté ci-dessous :

ARES CONNECTIVITY REPORT

Layout: ppsu.LYT

*UNPLACED R3 ; R3 n'est pas placé

*NETS ; le lien 0 est complet

#00000

U1 (6)

Q1 (B)

GND=POWER ; GND est incomplet – l'émetteur de Q2 n'a pas été connecté.

U1 (4)

R2 (2)

C1 (1)

*** Missing

Q2 (E)

1 missings, 0 extras

Un projet terminé devrait normalement aboutir à 0 connexions manquantes (*missings*) et 0 supplémentaires (*extras*).

Contrôle des règles de conception (design route check: DRC)

Dans un circuit imprimé, les règles physiques de conception sont les distances d'isolement piste à piste, piste à pastille et pastille à pastille. ARES contrôle un circuit pour savoir s'il respecte les règles de conception.

Pour exécuter le contrôle des règles de conception :

1. Lancez la commande '*Contrôle des règles de conception*' du menu '*Outils*'.
2. Entrez les règles désirées dans le formulaire et validez avec OK.

Lorsque des erreurs sont trouvées, elles sont marquées à l'écran avec un cercle rouge et une ligne blanche qui rejoint les deux objets en conflit. Ces repères d'erreurs sont comparables à des objets et peuvent être édités pour obtenir plus d'information. Les repères d'erreurs sont effacés en appelant la commande '*Régénère*'.

Il faut veiller aux objets qui se touchent mais qui, pour ARES, ne sont pas connectés. Ceci peut se produire si 2 grandes pastilles se chevauchent ou si une piste ne se termine pas au centre d'une pastille. De telles situations seront considérées comme des violations DRC, étant donné que ARES les voit comme 2 objets non connectés qui sont trop rapprochés. Pour éliminer de telles erreurs assurez vous que de tels objets sont connectés par une piste qui va d'un centre de pastille à un autre centre.

COPIES IMPRIMEES

Sortie imprimante

Une impression par l'intermédiaire des pilotes Windows est lancée en exécutant la commande '*Imprimer*' du menu '*Sortie*', et le périphérique d'impression est sélectionné par la commande '*Configuration imprimante*'. Cette seconde commande vous permet d'accéder à un formulaire spécifique de contrôle du pilote d'impression. Le formulaire d'impression possède également un certain nombre d'options expliquées ci-dessous:

Mode de sortie (output mode)

Quatre modes sont disponibles :

ARTWORK	Ce mode donne un tirage du CI normal, avec pastilles, pistes et graphiques tracés avec les dimensions spécifiées (l'épaisseur des lignes graphiques de sérigraphie est établie par la commande ' <i>Définir gabarit</i> ').
RESIST	Ce mode produit une image négative de la couche de vernis épargne, en traçant les pastilles, sans le marquage des trous de perçage, et agrandies de la valeur d'isolement associée à chaque style de traversée ou de pastille. Si vous ne souhaitez pas de trous sur le vernis épargne au dessus des traversées, alors réglez la distance d'isolement des traversées à -1. Les pistes et les graphiques de sérigraphie ne sont pas dessinés en mode vernis épargne. Notez aussi que, normalement, vous pourriez imprimer les couches composant (<i>Top Copper</i>) et soudure (<i>Bottom Copper</i>).
MASK	Ce mode produit une image négative de la zone de collage pour CMS, en dessinant les pastilles des CMS à leur taille réelle. Notez aussi que, normalement, vous pourriez imprimer les couches composant (<i>Top Copper</i>) et soudure (<i>Bottom Copper</i>).
DRILL	Ce mode produit une impression des trous de perçage, et chaque taille est représentée par un symbole. Quinze de ces symboles sont fournis par défaut avec les noms \$DRILL00 à \$DRILL14. Si vous gérez une carte qui contient plus de 15 tailles de trous, ARES dessinera les trous supplémentaires avec des cercles à leur taille réelle. Si vous créez des symboles \$DRILL supplémentaires, ils seront utilisés automatiquement.

Rotation

Le pilote graphique virtuel peut produire des sorties où la coordonnée X est prise soit horizontalement, soit verticalement.

Le terme x-horizontal et x-vertical dépend également de votre choix du mode d'impression du périphérique: portrait ou paysage. Pour une page en mode portrait, nous considérons que l'axe horizontal correspond au bord de feuille le moins long.

Réflexion (*reflection*)

ARES produit une sortie normale (telle que vue à l'écran) ou réfléchie. Ceci dépend de votre système de fabrication.

Malheureusement, Windows (mis à part NT) n'accepte pas les polices True Type réfléchies, c'est pourquoi ARES n'en tient pas compte.

Mise à l'échelle (*scaling*)

L'échelle d'impression est variable de 1:1 jusqu'à 4:1. Manifestement il y a un compromis à trouver entre la qualité finale de typon et la taille maximum de carte que vous pouvez gérer pour un périphérique donné. Vous devrez faire des essais pour obtenir le meilleur résultat.

Couches (*layers*)

A part pour le tirage du plan de perçage, il est courant de faire un tirage différent pour chaque couche de la carte. Beaucoup de gens se dispensent du côté soudure de la sérigraphie - elle est extrêmement utile si une carte possède des composants des 2 cotés, ou doit être testée par le dessous.

Sortie traceur

Le support des traceurs à plumes de Windows est très pauvre. Bien que des pilotes pour des traceurs HPGL ou autres soient fournis, leur implémentation est sujette à caution. De meilleurs pilotes spécifiques pour certains traceurs sont disponibles. Nous nous sommes adaptés aux pilotes d'impression Windows pour le tracé des lignes droites exclusivement, puis ARES s'occupe du reste. Pour ce faire, il utilise un module d'impression issu d'une version DOS. Ce module permet de contrôler les options suivantes, qui sont disponibles par l'intermédiaire de la commande '*Définir traceur*' du menu '*Système*'.

Couleur des plumes du traceur

Les pilotes pour traceur peuvent générer un tracé coloré lorsque toutes les couches sont validées dans le formulaire '*Imprimer*'.

La commande '*Définir traceur*' du menu '*Système*' sert à définir la couleur associée à chaque couche.

Notez que ceci n'est valable que pour une impression 'TOUTES' - une impression sur une couche utilise toujours une plume noire.

Malheureusement, à notre connaissance, les pilotes pour traceur Windows ne permettent pas de sélectionner une plume par son numéro. Vous devrez donc trouver la correspondance par vous même.

Champs utiles pour traceur

Les champs '*Largeur plume*' et '*Pas cercle*' sont disponibles dans le formulaire de la commande '*Définir traceur*'.

Largeur de plume

C'est la valeur en millièmes de pouce (thou) qui doit correspondre à la largeur de la plume utilisée.

Pas de cercle (*circle step*)

C'est la valeur du pas (en thou) utilisé par ARES pour tracer le rayon extérieur d'un pastille d'un pouce de diamètre. Un nombre plus petit accélère le tracé mais rendra le contour irrégulier. Une valeur de 0 indique à ARES d'utiliser la commande interne au traceur de tracé de cercle.

Pour obtenir des tracés de qualité, vous devrez procéder à des essais avec des plumes, des films, des encres et les réglages décrits ci-dessus. Peut-être devrez vous adapter les tailles des styles des pastilles, traversées et pistes.

Pour terminer, sachez que le champ '*Largeur ligne*' de la commande '*Définir gabarit*' est ignoré pour les traceurs – une seule passe de plume est utilisé pour les graphiques de la couche sérigraphie (rapidité). Si vous désirez une largeur différente, utilisez une plume différente !

Sortie Postscript

Le standard Postscript inventé par la société Adobe Inc., est d'usage courant chez les professionnels de l'édition. C'est un langage de commande extrêmement flexible qui convient bien pour spécifier la mise en page des CI.

Ceux d'entre-vous qui possèdent un laser POSTSCRIPT pourront vérifier leur carte avant tirage des films.

Avec ARES, vous devez sélectionner et installer le pilote d'impression Postscript approprié, et utiliser la commande '*Imprimer*' comme à l'accoutumé.

Génération des fichiers graphiques et le presse-papiers

En plus de l'impression directe sur des périphériques Windows, ARES sait générer des sorties pour une utilisation avec d'autres applications graphiques. Vous avez le choix entre générer cette sortie soit en bitmap, soit en métafichier Windows, et vous pouvez transférer la sortie vers d'autres applications soit par l'intermédiaire du presse-papiers, soit par une sauvegarde dans un fichier disque.

Génération bitmap.

La commande '*Exporter bitmap*' du menu '*Sortie*' créera un fichier bitmap de la carte qui sera placé dans le presse-papiers ou dans un fichier. Les options supplémentaires suivantes sont disponibles:

Résolution – choix compris entre 100 et 600 DPI. La mémoire nécessaire augmente en proportion du carré de la résolution.

Nombre de couleurs – mono résolution se réfère à du noir et blanc, la résolution de l'affichage est identique à celle de votre adaptateur graphique.

Génération métafichier

Un métafichier Windows a l'avantage de permettre une mise à l'échelle, contrairement au fichier bitmap. Certaines applications Windows ne savent pas lire un métafichier (par exemple *Paintbrush*).

La commande '*Exporter métafichier*' du menu '*Sortie*' créera un métafichier de la carte qui sera placé dans le presse-papiers ou dans un fichier. Les options supplémentaires suivantes sont disponibles:

Couleur – choisissez une sortie couleur ou mono.

En-tête – si vous générez un fichier disque, il existe deux formats – avec ou sans entête. Certaines applications ont besoin de l'en-tête (Word par exemple) et d'autres ne chargeront pas le fichier s'il en a un! Vous devrez essayer.

Fond noir – lorsque validée, cette option force ARES à dessiner un rectangle noir avant tout autre dessin dans le métafichier.

Étendu – si vous travaillez sous Windows 95 ou Windows NT, alors vous pouvez sortir soit en métafichier standard (compatible Windows 3.1), soit en métafichier ultérieur amélioré (Windows 95 ou Windows NT).

Fichier DXF

Le format DXF est utilisé pour transférer les sorties vers des logiciels de CAO mécanique sous DOS (il est préférable d'utiliser un métafichier pour des transferts vers des CAO mécaniques sous Windows). Le fichier est généré par un formateur Labcenter plutôt que par celui de Windows, et plusieurs attributs de tracés seront perdus.

Notre expérience montre qu'il existe un grand nombre d'interprétations sur ce qui constitue un fichier DXF valide. Si vous utilisez 6 applications différentes qui supportent le format DXF, seulement 30% des échanges par appariements semblent fonctionner ! Notre DXF a été testé avec les versions officielles des applications Autodesk (AutoCAD, AutoSketch, etc.). Sous Windows, le presse-papiers fournit un moyen plus sûr de transfert.

Fichier EPS

Un fichier EPS est une forme de fichier Postscript qui peut être inclus dans un autre document.

Fichier bitmap *overlay*

La commande '*Exporter overlay*' du menu '*Sortie*' créera un diagramme '*overlay*' qui sera placé dans le presse-papiers ou dans un fichier disque.

L'image '*overlay*' provoque la création d'un rendu des couches de cuivre avec une teinte puis en superposant une ou plusieurs couches de sérigraphie. Cet effet permet de montrer la position des composants avec les pistes faiblement visibles sur le dessous.

Les options suivantes sont disponibles:

Résolution – choix compris entre 100 et 600 DPI. La mémoire nécessaire augmente en proportion du carré de la résolution.

Nombre de couleurs – mono résolution se réfère à du noir et blanc, la résolution de l'affichage est identique à celle de votre adaptateur graphique.

Renforcé – cette case à cocher augmente le contraste de la teinte utilisée pour les couches de cuivre – 75% au lieu de 50%.

FICHIERS FABRICATION

La commande "Fichiers de fabrication"

Toutes les sorties de fichiers de fabrication – fichiers Gerber, de perçage et information sur les outils – sont générées à l'aide d'une seule commande. Le formulaire vous permet de choisir:

Une racine de fichier commune à tous les fichiers produits. Par défaut, la racine fichier du circuit, mais une astuce est de changer cette racine et écrire, par exemple A:MACARTE, afin que tous les fichiers soit créés sur une disquette du lecteur A.

Si les fichiers doivent contenir ou pas les coordonnées d'une image normale ou inversée.

Si la coordonnée X correspond à la coordonnée x (horizontale) ou à la coordonnée y des fichiers.

Si le nouveau format RS274X ou l'ancien RS274D est utilisé. Le format RS274X a, comme principal avantage, d'inclure les informations d'ouverture (*aperture*) dans les fichiers, qui n'ont pas besoin d'être entrées en manuel par le bureau de photo traçage.

Les couches qui sont sorties.

Tous les fichiers générés lors d'une exécution précédente et qui, à présent, correspondent à une couche désactivée seront supprimés – la nouvelle table d'information sur les outils peut être fausse pour ces couches.

Enfin, un fichier .INF est créé qui liste tous les fichiers générés avec les informations sur les outils pour les machines de photo traçage et de perçage.

Sortie Gerber

Le format GERBER, nommé ainsi par la société Gerber Scientific Instruments Inc., est quasiment universel dans l'industrie des circuits imprimés pour la spécification des tirages, quoique nous pensions qu'il puisse graduellement être remplacé par Postscript.

Un photo traceur est comparable à un traceur à plumes, à part qu'il écrit avec un faisceau lumineux sur un film, au lieu d'encre et de papier. La dimension du faisceau (*aperture*) peut être modifiée, lui permettant d'exposer une pastille avec un simple flash, et une piste lorsque la tête de la table se déplace.

Pour produire un film (généralement dans un bureau spécialisé car les photo traceurs ne sont pas bon marché), il faut régler la machine avec un jeu d'ouvertures correspondant aux formes des pastilles et aux styles de pistes du circuit. Chaque ouverture différente est référencée par un code appelé D-code dans un fichier Gerber, et on doit compiler un tableau contenant la liste des D-code avec, en face, la forme des d'ouvertures et leur taille. Ce tableau est automatiquement compilé et écrit comme partie du fichier d'information sur les outils.

ARES est assez intelligent pour détecter si 2 styles de pastilles donnent la même ouverture et, dans ce cas, il ne produira qu'un seul D-code. D'autre part seuls les styles utilisés sur le circuit sont présents dans le fichier d'information.

Les points suivants doivent être gardés à l'esprit:

- Une ouverture ne peut pas rendre l'image d'une pastille avec un trou central. Les tracés sortent donc avec des pastilles pleines et les typons produits avec ces machines sont difficiles à percer manuellement. C'est une des raisons pour lesquelles le format Postscript est bien supérieur au Gerber.
- Les pastilles rectangulaires qui sont orientées suivant des angles non-orthogonaux sont rendues par des hachures constituées de lignes fines. A nouveau, le Postscript n'a pas ce problème.
- Les plans de masse polygonaux sont également hachurés (même si vous avez sélectionné un style plein) et la taille des fichiers de sortie est importante. Cependant, les frontières seront tracées comme lors du calcul – en utilisant une ouverture qui correspond à l'épaisseur de la frontière - sans risque de violation des règles de conception.

- L'origine du système de coordonnées Gerber est défini par la commande '*Définir origine de sortie*' du menu '*Sortie*'.

Sortie des fichiers de perçage pour CN

Beaucoup de fabricants de circuits imprimés possèdent des machines de perçage à commande numérique qui, sur la base des indications sur les positions et les outils à utiliser pour chaque pastille, peuvent automatiquement assurer le perçage d'une plaque de circuit. Presque toutes ces machines utilisent le format Excellon, inventé par Excellon Industries.

Le format est très simple et se compose des emplacements (x, y) des trous et des codes appelé T-code, spécifiant les outils à employer. Comme pour le format Gerber, on doit fournir au fabricant un tableau indiquant le diamètre des trous correspondant aux T-codes. ARES gère ceci comme il gère les D-codes du format Gerber - il affecte un nouveau T-code à toute nouvelle taille de trou qu'il rencontre et cette information est incluse dans le fichier d'information d'outils.

ARES utilise les mêmes systèmes de coordonnées pour les sorties de format Gerber et perçage à commande numérique (*NC drill*), donc votre fabricant ne devrait avoir aucun problème pour aligner la machine de perçage.

Les tailles des forêts sont prises dans les attributs des styles de pastilles. Assurez vous que les tailles par défaut que nous avons choisies correspondent à votre application avant de faire fabriquer un grand nombre de cartes.

Fichier de placement automatique

ARES IV incorpore la capacité de produire des fichiers qui simplifient la mise en œuvre des machines à insertion automatique. Le fichier liste les couches des composants, leurs positions et l'orientation dans un format ASCII avec des délimiteurs guillemets/virgules.

Un exemple de fichier est montré ci-dessous:

LABCENTER PROTEUS PICK AND PLACE FILE
=====

Component positions for D:\PROTEUS\SAMPLES\ppsu.LYT

Fields: Part ID, Value, Package, Layer, Rotation, X, Y

Units: Rotation - degrees, X, Y - thou

Notes: The X, Y value is the centre of package as drawn in ARES.

The origin for these values is the Output Origin.

The values are a guide only and must be checked manually when setting up automatic insertion equipment.

```
"U1","CA3140","DIL08",TOP,0,6000,5000
"Q1","TIP31","TO220",TOP,180,6050,5375
"D1","OA91","DIODE30",TOP,180,6050,5250
"R1","9k1","RES40",TOP,270,6300,5050
"R2","1k","RES40",TOP,270,6400,5050
"Q2","BC184","TO92",TOP,90,5670,5025
"R3","2k2","RES40",TOP,180,5800,4750
"C1","100n","CAP10",TOP,0,6200,4750
"C2","47p","CAP10",TOP,180,5650,5350
```

Remarques :

L'origine des coordonnées est au point d'origine '*Origine de sortie*' – c'est la même origine que pour les sorties Gerber et Excellon.

L'unité des coordonnées (x, y) est le millième de pouces (1 thou) et représente le centre du

boîtier. Cette position peut ou ne pas correspondre à l'origine du composant de l'insertion automatique, mais il sera approximativement à la bonne position. C'est tout de même un bon point de départ pour un alignement de la tête de l'organe de placement.

Les rotations se font dans le sens horaire inverse, les valeurs sont en degrés relativement à l'orientation du boîtier lors de sa définition. Comme il n'existe pas de standard pour les orientations par défaut des boîtiers, ces valeurs sont d'un usage limité.

Ce logiciel est un premier pas dans le domaine de l'insertion automatique et ses limitations sont également liées à l'absence de standard industriel sur lequel travailler. Tout retour d'informations nous sera utile.

Visionneur Gerber

Étant donné que les frais de photo traçage peuvent être très lourds, il est utile de pouvoir visionner les fichiers Gerber pour s'assurer que tout est en ordre avant de les envoyer au sous-traitant.

Pour faciliter cela, ARES fournit une commande de vision des fichiers Gerber qui charge et affiche les fichiers sélectionnés, produits par la commande *'Fichiers de fabrication'*.

Pour utiliser le visionneur GERBER :

Appelez la commande *'Visionneur Gerber'*, du menu *'Sortie'*. Si vous avez modifié, mais pas encore sauvegardé votre projet courant, on vous demandera de le sauvegarder car les données du projet courant sont perdues lorsque les fichiers Gerber sont lus.

Choisissez un nom de fichier d'extension INF dans le sélecteur de fichiers. Le visionneur Gerber ne peut lire que des fichiers produits par ARES pour lesquels un fichier INF existe.

Ceci fait, ARES parcourra le fichier et affichera une fenêtre de dialogue pour choisir les couches à visionner. Par défaut, toutes les couches disponibles sont chargées.

Bien qu'il soit possible de faire des modifications sur les données Gerber en cours de visualisation, ce mode de fonctionnement n'est pas supporté ou recommandé.

Ne confondez pas cette caractéristique avec l'utilitaire d'importation GERBIT (Outil d'importation des fichiers Gerber), qui est un supplément en option.