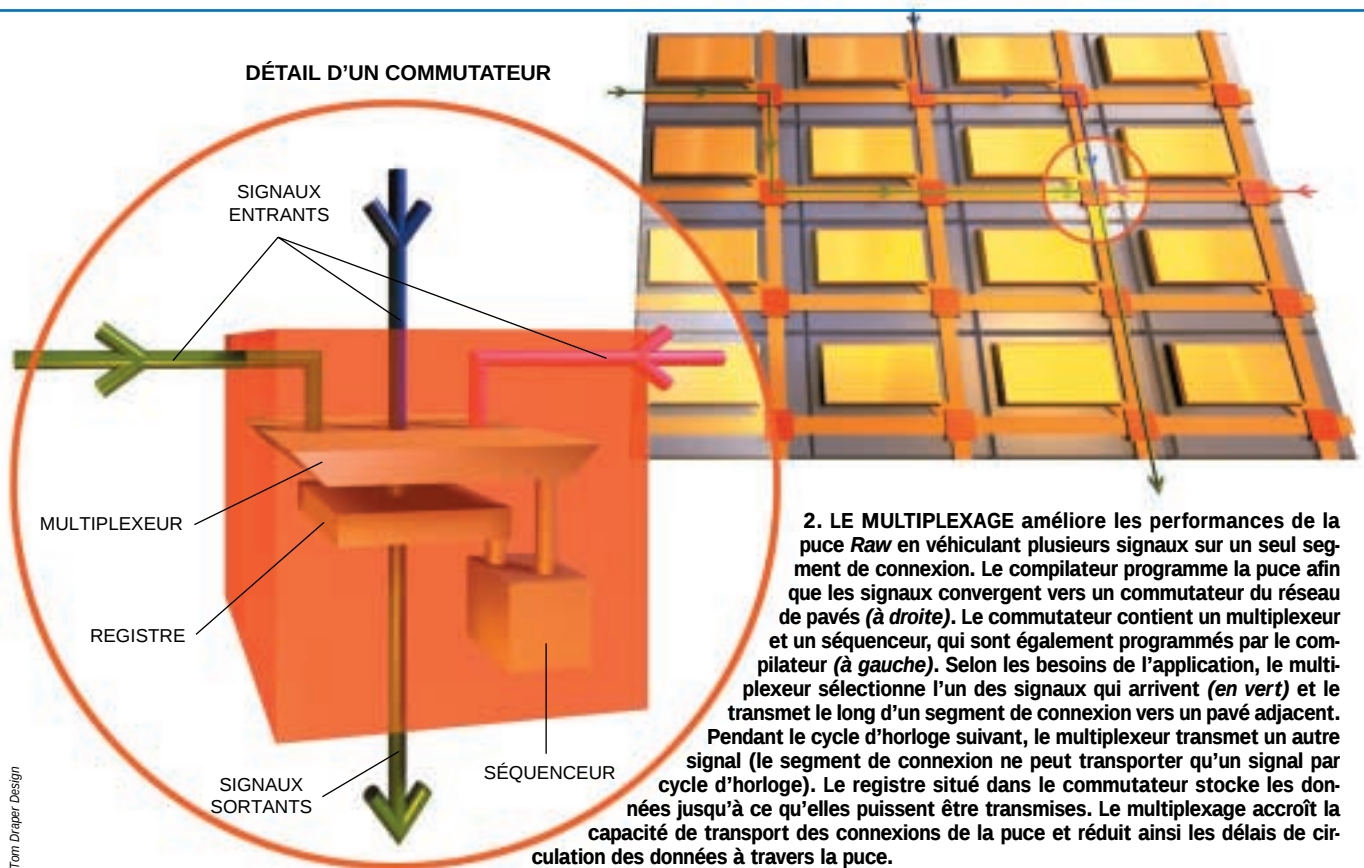




Tom Draper Design

fonctionnelles qui les traiteront. Le nombre de cycles d'horloge nécessaires aux valeurs d'un signal pour se propager d'un site à un autre sera ainsi minimisé.

Dans une deuxième étape, nous avons tenté d'éviter le gaspillage des connexions en utilisant chacune d'entre elles pour relier plusieurs emplacements de mémoire et plusieurs unités fonctionnelles. Ce procédé, nommé multiplexage, est comparable au regroupement de plusieurs routes issues de différentes villes en une grosse autoroute. Lorsque plusieurs signaux parviennent à une extrémité d'un segment de connexion, un multiplexeur, composé de portes logiques, les sépare : pendant un cycle d'horloge, un seul signal est transmis le long du segment donné (voir la figure 2). Ainsi, les connexions dont les multiplexeurs ont été optimisés par le compilateur achemineront beaucoup plus de signaux que les connexions classiques.

Enfin, le compilateur dirigera les signaux le long de chemins optimaux, s'assurant qu'ils arrivent quand il le faut, là où ils sont nécessaires.

Grâce à cette architecture, de grandes quantités de données, par exemple

de l'information vidéo, seront véhiculées directement dans les parties de la puce où les calculs sont effectués : les performances et l'efficacité énergétique seront bien supérieures aux possibilités actuelles. La puce Raw que nous construisons aura plus de 1 000 broches d'entrée ou de sortie de données, soit dix fois plus que les microprocesseurs d'aujourd'hui.

La puce à tout faire

La puce Raw pourra effectuer des tâches diverses, tels le cryptage, la reconnaissance de la parole, les jeux ou la communication, dans un appareil unique. Quand l'utilisateur demandera : «Transforme-toi en téléphone», son appareil trouvera le logiciel approprié, l'installera et le compilateur adaptera les connecteurs de la puce Raw.

La même puce pourra ainsi commander plusieurs interfaces de communication, tels une caméra, un écran vidéo, des haut-parleurs, un microphone, une antenne pour les télécommunications et un convertisseur de signaux analogiques en signaux numériques. Ce dernier sera intégré à la puce Raw : toutes les fonctions pour lesquelles nous sommes aujourd'hui

obligés d'acheter du matériel spécialisé seront ainsi assurées grâce aux applications configurables directement dans les connexions de la puce.

Nous avons déjà construit un compilateur capable de programmer les applications sur un simulateur de la puce Raw, par exemple une radio avec une puce Raw de 128 pavés (voir *Les caméléons de la communication*, page 40). Nos résultats indiquent que l'application fonctionnera dix fois plus vite sur la puce Raw que sur n'importe quel microprocesseur classique. Nous avons multiplié par dix encore cette vitesse en optimisant l'application sans l'aide d'un compilateur. Cependant, nous souhaitons mettre au point un compilateur 100 fois plus performant. La puce Raw deviendra alors une puce logique universelle, qui remplacera les microprocesseurs généralistes et les micropuces spécialisées.

Anant AGARWAL est codirecteur du projet Raw du Laboratoire d'informatique de l'Institut de technologie du Massachusetts.

Michael DERTOUZOS, *What Will Be*, Harper Collins, 1997.

Les nouvelles armes contre l'asthme

MARC HUMBERT

Des médicaments mieux ciblés bloquent les mécanismes allergiques responsables de cette maladie chronique et soulagent les difficultés respiratoires des malades, dont le nombre ne cesse d'augmenter.

L'asthme sera-t-il la maladie du XXI^e siècle? Cette maladie respiratoire chronique, ne mérite sans doute pas cette qualification et, en terme de mortalité, elle vient loin derrière les maladies cardio-vasculaires ou le cancer. Toutefois, la communauté médicale s'inquiète devant le nombre croissant de personnes qui souffrent d'asthme : environ 200 millions de personnes dans le monde et, selon l'Organisation mondiale de la santé, 180 000 en sont mortes en 1997. En France, 2 000 personnes meurent d'asthme chaque année. Cette mortalité est inacceptable pour une maladie que, dans la majorité des cas, on peut maîtriser par des mesures d'hygiène et par quelques médicaments efficaces. Qui plus est, des médicaments plus spécifiques, issus d'une meilleure connaissance des mécanismes de l'asthme, devraient bientôt enrichir l'arsenal thérapeutique destiné à combattre la maladie.

Le diagnostic de l'asthme n'est pas toujours aisé : la maladie a longtemps été diagnostiquée à tort chez certaines personnes âgées où un essoufflement et des sifflements respiratoires traduisent

le plus souvent une maladie cardiaque et un œdème pulmonaire. Au contraire, sous-estimée chez l'enfant, on l'assimile encore souvent à une infection, telle une bronchiolite. Ces erreurs diagnostiques aboutissent à des erreurs thérapeutiques : l'insuffisance cardiaque n'est pas reconnue chez le vieillard, tandis que les antibiotiques, trop souvent prescrits contre les bronchiolites, sont inefficaces contre l'asthme de l'enfant.

L'asthme est un état inflammatoire chronique des voies respiratoires où interviennent de nombreuses cellules du système immunitaire. Chez les personnes prédisposées, cette inflammation déclenche des épisodes récurrents de sifflements, d'essoufflement, d'oppression thoracique et de toux, surtout durant la nuit et à l'aube. Ces symptômes résultent d'une limitation du flux d'air ; de plus, l'inflammation augmente la réactivité des bronches vis-à-vis de divers stimuli, dont les allergènes.

Les réactions allergiques immédiates ont des manifestations paroxystiques : quelques minutes après une exposition aux allergènes de chat, un asthmatique

1. LA RENCONTRE AVEC UN ALLERGÈNE déclenche, dans les bronches d'un asthmatique, toute une cascade de réactions, qui aboutissent à la crise d'asthme. Lorsque l'allergène est rencontré pour la première fois (1), il est découpé en morceaux et présenté à la surface des cellules présentatrices d'antigènes. Ensuite, les lymphocytes τ qui reconnaissent ces peptides antigéniques sont activés (2) et libèrent des substances qui, à leur tour, activent les lymphocytes B (3), lesquels produisent des anticorps contre l'allergène, des immunoglobulines E. Lorsque cette personne est à nouveau exposée à l'allergène, les immunoglobulines E déjà présentes le reconnaissent et activent les mastocytes (4) qui libèrent les médiateurs de l'allergie (5), dont le principal est l'histamine, responsable de contractions réflexes des bronches, cause de l'oppression respiratoire. Les lymphocytes τ libèrent des cytokines qui activent d'autres acteurs de l'allergie, notamment les polynucléaires éosinophiles (6), qui libèrent des protéines basiques (7). Celles-ci endommagent l'épithélium bronchique. Les polynucléaires éosinophiles s'accumulent sur le site de l'inflammation, attirés par des molécules adhésives et des chimiokines produites par les lymphocytes τ et par les cellules épithéliales et endothéliales activées (8).

LIBÉRATION
DE PROTÉINES BASIQUES