

Dispositifs à porter sur soi : le coton du futur

*Par Sven Hegner, Ingénieur en Chef, Marketing solutions,
Toshiba Electronics Europe*

Les smartphones, les tablettes et L'Internet mobile ont converti un grand nombre de gens aux avantages de styles de vie assistés par ordinateur et connectés en permanence. Le succès de ces innovations et de ces technologies tient en partie à la façon dont certains appareils comme les smartphones s'insèrent dans le quotidien des utilisateurs finaux. Leur portabilité et leur facilité d'utilisation intuitive, leur permettent de devenir partie intégrante et quasi-invisible, de notre quotidien.

L'électronique peut rendre intelligents les objets du quotidien

L'un des principaux avantages des "wearables" (dispositifs à porter sur soi) est le contact permanent avec le corps, ce qui les rend idéalement adaptés à la supervision des paramètres liés à la santé. Les gens portent déjà des montres, des lunettes, des vêtements, des casques ou des bijoux ; par conséquent il est normal d'enrichir ces accessoires de capacités supplémentaires apportant une valeur significative à celui qui les porte, sans qu'ils constituent la moindre gêne.

Des technologies permettant de déterminer certains paramètres sanguins, comme les taux de glucose, d'hémoglobine ou d'oxygène dans le sang, utilisant la spectroscopie optique non-invasive, sont déjà disponibles. La prochaine étape est d'associer ces derniers à des capteurs de tension artérielle, de fréquence cardiaque et de température corporelle, au sein d'un dispositif wearable, afin de pouvoir détecter certaines pathologies à des stades précoces.

Des fonctions de suivi de sommeil intégrées aux dispositifs wearables permettent de superviser et d'améliorer les cycles de sommeil, en offrant à l'utilisateur une sensation de repos et d'énergie. Les styles de vie sains sont récompensés par des trophées, des points ou des défis, et partager ses exploits par l'intermédiaire des réseaux sociaux, aide l'utilisateur à rester motivé et à acquérir de nouvelles habitudes vertueuses. Les compagnies d'assurance pourraient même développer de nouveaux modèles économiques, en proposant des contrats de santé avec des dispositifs wearables subventionnés, comme cela se fait dans le secteur de la téléphonie mobile.

Une autre innovation intéressante sont les lunettes intelligentes, proposant connectivité sans-fil, affichage tête-haute, et appareil-photo, le tout dans un ensemble aussi facile à porter qu'une paire de lunettes. Les lunettes intelligentes promettent à leurs porteurs d'accéder à la réalité augmentée, en tirant partie de surcouches correspondant à des manuels de maintenance mécanique, à des instructions de montage destinées aux personnels de production, à des informations sur les

marchandises pour certaines applications logistiques, ou encore à des informations ciblées pour les consommateurs.

Satisfaction des porteurs de wearables

Pour séduire, la technologie wearable doit apporter un vrai plus aux utilisateurs finaux. De plus, le succès commercial dépend particulièrement de facteurs comme la taille, le poids et la forme, qui permettent ou non au dispositif d'être porté sur soi de manière confortable. Un look tendance et des commandes à la fois sensibles et faciles à comprendre, sont également des facteurs extrêmement importants pour les applications grand-public.

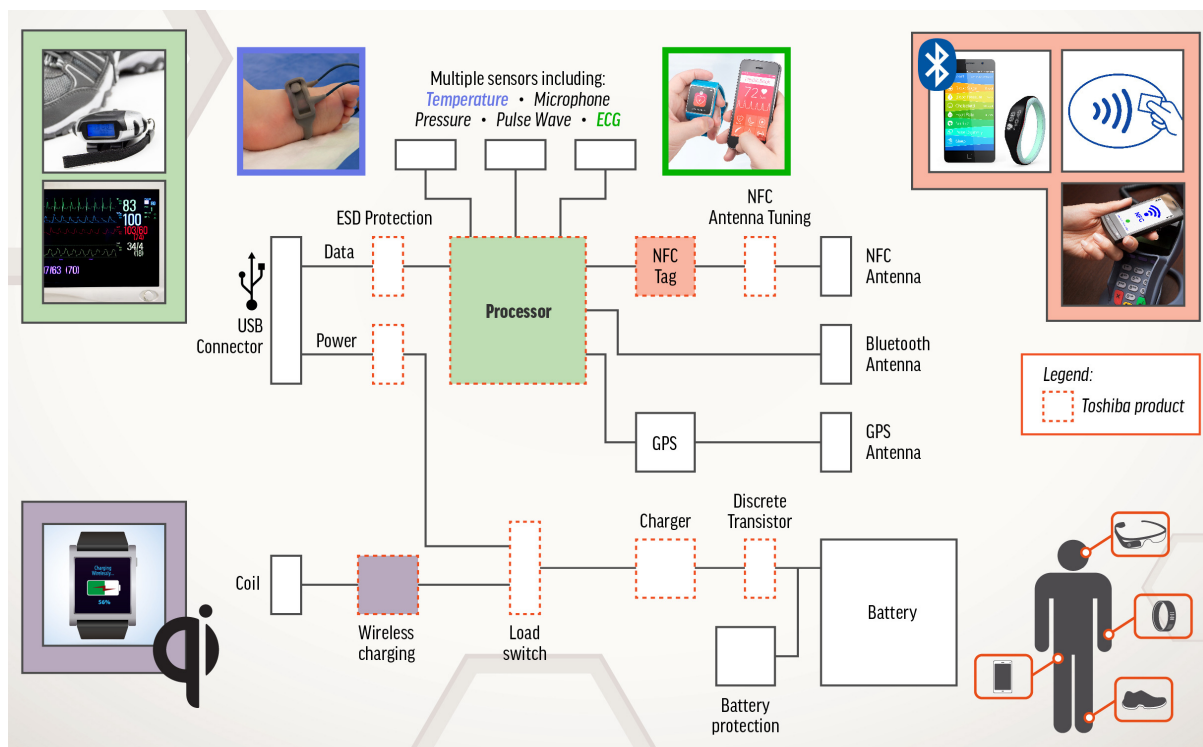
Pour offrir de bonnes performances par rapport à ces critères d'usage, les composants doivent être extrêmement petits et avoir une consommation extrêmement faible. Une très faible consommation globale du système est essentielle, pour assurer une autonomie acceptable, à partir de batteries à la fois très petites, et très légères.

Semiconducteurs innovants

La connectivité sans-fil est au coeur des besoins des dispositifs wearables. Celle-ci autorise non seulement une connexion facile avec l'écosystème de l'utilisateur, comme son smartphone ou son ordinateur, mais libère aussi les concepteurs des contraintes qu'imposerait la présence de connecteurs, tout en autorisant l'encapsulation des dispositifs si leur étanchéité est nécessaire.

Le processeur d'application Toshiba TZ1000 répond aux besoins des concepteurs et des dispositifs wearables, grâce à son architecture basse-consommation innovante, à l'intégration de fonctions de détection et de traitement de données, et à la présence de circuits RF et Bluetooth® Low-Energy (LE), dans un même boîtier. Le dispositif s'appuie sur un coeur ARM® Cortex®-M4F 48 MHz, et intègre 8 Mbits de flash NOR et 288 ko de SRAM. Son architecture basse-consommation fait un usage extensif d'îlots indépendants, dont l'alimentation peut être coupée quand ils ne sont pas utilisés. Plusieurs méthodes existent pour ne réveiller les zones de silicium "endormies" que lorsque c'est nécessaire.

Les périphériques intégrés comprennent un CAN sigma-delta 24 bits multicanaux, capable de convertir les signaux analogiques des capteurs externes en paramètres physiologiques tels que température, pression artérielle ou fréquence cardiaque. En outre, un accéléromètre est intégré au TZ1000 pour répondre aux besoins de détection de mouvements. L'intégration d'un gyroscope et d'un magnétomètre, pour une détection améliorée des mouvements et de la position, et pour assurer la géolocalisation, est à l'étude. La Figure 1 illustre comment un processeur d'application peut être associé à des capteurs et à d'autres semiconducteurs, pour certaines applications de fitness ou de santé



Pour les applications nécessitant un sous-système sans-fil discret, un CI Bluetooth LE comme le Toshiba TC35667, dispose de plusieurs modes de sommeil et de plusieurs horloges, pour maximiser la vie de la batterie. La technologie de fabrication Toshiba RF-CMOS, qui permet à des circuits RF et numériques de coexister sur une même puce, réduit au minimum le nombre de composants externes nécessaires. La pile qualifiée Bluetooth LE et le profil GATT (Generic ATtribute, ou attributs embarqués), simplifient le test et la certification du produit final.

Pour les systèmes ayant des besoins de stockage très importants qui nécessitent des CI de mémoire discrète, la technologie Toshiba Flash NAND offre une densité de mémoire élevée, grâce à une géométrie de processus avancée, et à des technologies internes de conditionnement très optimisées. Par ailleurs, la plus grande capacité de production au monde garantit une stabilité d'approvisionnement aux fabrications grand-public gros-volumes.

Connectivité et recharge sans-fil

Les dispositifs tels que les montres intelligentes ou les lunettes intelligentes peuvent avoir besoin de transférer des données haut-débit pour se connecter au smartphone ou au PC de l'utilisateur, ou encore à d'autres "wearables" ou à d'autres matériels, comme des imprimantes ou même des kiosques interactifs. Les technologies utilisables sont Wi-Fi® Direct, ou TransferJet™.

TransferJet offre un appairage rapide, un débit très élevé de 375 Mbit/s sur de petites distances de l'ordre de 3 cm, et est supporté par le CI TransferJet Toshiba TC35420. Le TC35420 dispose d'une

architecture basse-consommation utilisant des cellules à faible fuite, ne nécessitant qu'une infime énergie par bit transféré, pour un rendement énergétique maximum.

Pour les montres intelligentes, qui sont destinées à être des compagnons, voire à remplacer un smartphone, le frontal NFC sans-contact Toshiba T6NE2XBG supporte les modes opérationnels émulation de carte, lecture/écriture, et "peer-to-peer" (égal à égal), ainsi que les modulations RF Type-A, Type-B et Type-F. Cette souplesse ultime facilite la certification aux normes des opérateurs de paiement sans-fil. Un autre CI, le T6NE7, convient parfaitement aux dispositifs destinés à servir de balises NFC Type-3. Il peut être alimenté à partir de la seule énergie présente dans le champ RF du lecteur, et offre un mode veille 0 μ A.

Un moyen de recharge rapide et pratique est également nécessaire pour réduire au minimum le délai d'attente avant que le dispositif ne puisse être utilisé. La recharge sans-fil est sans aucun doute intéressante pour les "wearables". Le rendement est comparable à celui de la recharge par câble, ce qui permet aux dispositifs d'être rechargés rapidement, et la recharge en mobilité est plus facile, par exemple en rechargeant une montre intelligente grâce à un tapis de charge de bureau, pendant que la personne qui la porte travaille.

Le Figure 2 illustre comment des CI TransferJet, Bluetooth LE, NFC, et de recharge sans-fil peuvent être combinés au sein d'un dispositif d'info-divertissement à porter sur soi, doté d'une mémoire utilisateur haute-densité et d'un appareil-photo CMOS. Toshiba propose une large gamme de capteurs caméra CMOS, dotés d'une technologie de pixel unique, assurant une sensibilité et un rapport signal/bruit élevés, pour améliorer la qualité d'image, le rendu des couleurs et les performances en lumière basse.

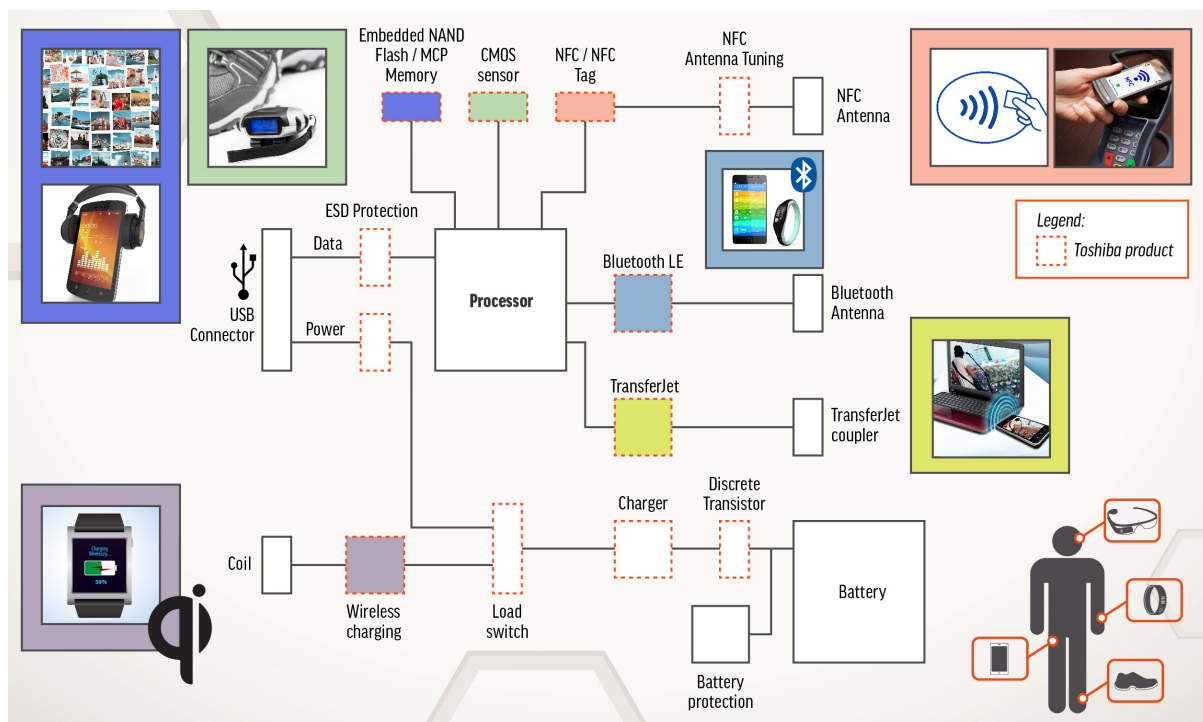


Figure 2. Exemple de système pour applications d'info-divertissement

Conclusion

A l'heure où les premiers éléments de technologie véritablement "wearables", tels que des montres ou des dispositifs médicaux combinant connectivité et technologies intelligentes, arrivent sur les marchés grand-public et professionnel, certains CI à très haut niveau d'intégration, ultra-miniaturisés et à consommation extrêmement réduite, vont devenir, parfois littéralement, partie intégrante du tissu de la vie quotidienne.

Les fabricants de puces disposant de certaines compétences comme les microcontrôleurs basse consommation, l'intégration RF, l'intégration de capteurs, la connectivité et la recharge sans-fil, ou encore les mémoires haute-densité, peuvent répondre à la majorité des besoins système et permettre aux fabricants de proposer des innovations wearables 100% optimisées.