



MIT Technology Review

GERMANIA

Un sistema velocissimo per la trasmissione dei dati

Un gruppo di ricercatori dell'Università di Duisburg-Essen si propone di gestire lo scambio dei dati tra aeromobili e terminali di controllo a gigabit di velocità.

Ben Swan

Presso il Center for Semiconductor Technology and Optoelectronics (ZHO), un gruppo di scienziati dell'Università di Duisburg-Essen, insieme a colleghi di altre università, ha sviluppato un sistema di trasmissione dati capace di aggiornare i computer di bordo degli aeromobili attaccati al gate a una velocità di 30 gigabit al secondo. Il sistema permette di aggiornare rotte, piani di volo, condizioni meteorologiche, informazioni sui venti e la biblioteca di film ed esecuzioni musicali da offrire ai passeggeri.

Finanziato nell'ambito del progetto europeo Iphos per tecnologie radio (*Integrated photonic transceivers at sub-terahertz wave range*), il sistema utilizza un link wireless da 70 GHz e sfrutta fibre ottiche che si estendono dai server alle cabine degli aerei. Le connessioni via cavo diventerebbero così influenti. Nel campo dell'aviazione, i tempi d'immobilizzazione sono estremamente importanti, perché più un velivolo rimane a terra nel corso della sua vita utile, meno fa guadagnare. La possibilità di ridurre i tempi di attesa tra un volo e l'altro, solitamente dovuti alla pulizia del velivolo, al rifornimen-

to, all'imbarco, ma anche all'aggiornamento dei dati, assume quindi un valore enorme.

Nel progetto Iphos sono anche coinvolti TU Eindhoven, Universidad Carlos III di Madrid, University College di Londra, TU di Berlino e tre partner industriali provenienti da Germania e Francia, tra cui la Alcatel Thales.

L'obiettivo principale è lo sviluppo di unità trasmettenti e riceventi pronte per il mercato, che siano compatte, a basso consumo e che trasmettano dati ad alta velocità e frequenze al di sotto del terahertz. Iphos fa affidamento su applicazioni del settore aerospaziale. Il sistema permette di trasmettere in automatico i dati senza richiedere un collegamento diretto all'aeromobile al gate.

Nel giro di pochi anni, con questo sistema, che utilizza fotodiodi e amplificatori ad alta efficienza montati su chip ottici, potrebbe diventare possibile trasferire 100 gigabit di dati al secondo per le brevi distanze. Nel 2009 era stata raggiunta una velocità di trasmissione pari a 30 gigabit per secondo. «Si tratta di un record mondiale», ha dichiarato il direttore della ricerca, Andreas Stöhr. Da allora, il progetto si avvale della collaborazione di tre stazioni radio universitarie.

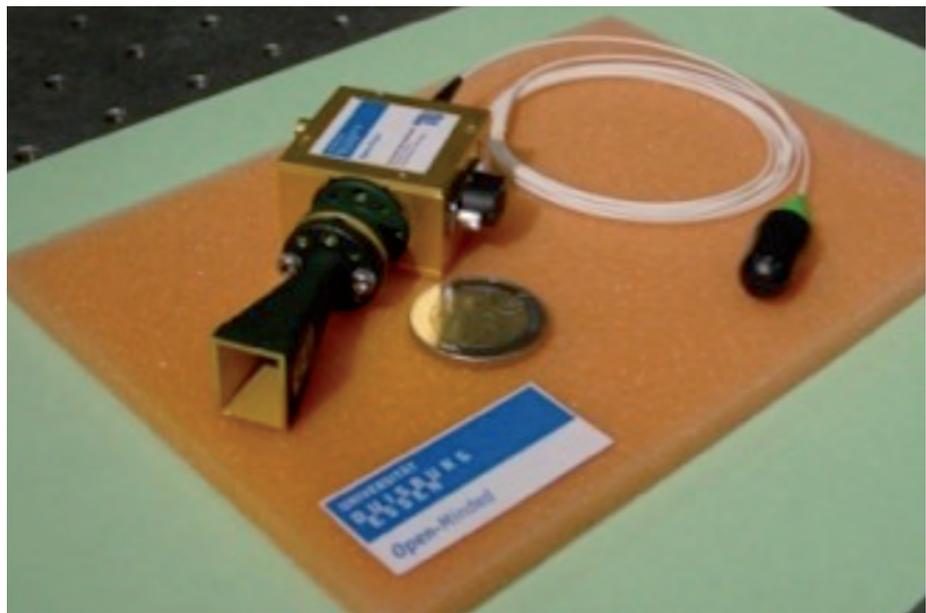
Nel sistema, un complesso modulatore di ampiezza della luce viene combinato con un modulatore di fase, permettendo così la trasmissione di una maggiore frequenza di dati all'interno della stessa ampiezza di banda. Il segnale in arrivo dalle fibre ottiche viene trasformato da un fotodiodo ad alta

velocità, basato su un substrato di fosforo di indio in onde radio millimetriche. Dal lato della ricezione è stato sviluppato appositamente un diodo Schottky. Nel sistema concepito per le operazioni aeroportuali, i ricercatori sono riusciti a miniaturizzare la componente hardware.

Se nei prossimi anni la tecnologia dovesse riuscire a raggiungere i 100 gigabit al secondo, potrebbe venire messa al servizio delle diverse migliaia di clienti che dispongono di connessioni Internet da 100 megabit al secondo, una velocità paragonabile a quella con cui si connettono i televisori alla rete. «Tutto ciò, senza necessitare della costosa operazione di deposizione della fibra ottica fino al cliente finale», sottolineano i collaboratori di Stöhr.

L'Europa non è l'unico paese a condurre ricerche nel campo della tecnologia radio. A New York, per esempio, il gigante coreano dell'elettronica, Samsung, ha collaudato una rete 5G per la trasmissione di dati a velocità superiori al gigabit al secondo entro due chilometri di distanza, o fino a dieci volte la velocità entro distanze più brevi.

Si tratta quindi di velocità paragonabili a quella della tecnologia Iphos. I 28 GHz sono attualmente lo spettro di maggiore interesse, in quanto si tratta di una frequenza notevolmente superiore rispetto a quelle utilizzate dai sistemi GSM, UMTS e LTE e perché le onde radio tendono a venire rallentate da ostacoli quali edifici, persone, foglie e persino pioggia. ■





MIT Technology Review

CINA

Materiali in carbonio per la desalinizzazione

Un gruppo di ricercatori cinesi sostiene che pellicole di grafino potrebbero filtrare il sale dall'acqua marina con una efficienza largamente superiore alle tecniche tradizionali.

Physics arXiv Blog

La rapida crescita della popolazione, dell'agricoltura e dell'industria, e l'inquinamento che ne deriva, sta pesando notevolmente sulle risorse di acqua potabile del pianeta. L'acqua potabile è già un lusso in molte parti del mondo. Una delle soluzioni più promettenti per questo problema è la desalinizzazione, la rimozione dei sali dall'acqua marina per produrre acqua potabile. Questa pratica non è mai stata utilizzata in maniera diffusa perché ha un costo energetico e un'inefficienza elevatissimi.

Recentemente, Wanlin Guo e alcuni colleghi presso la Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, in Cina, hanno dichiarato di avere identificato una soluzione migliore. La nuova tecnica comporta l'uso di un materiale conosciuto come grafino, una pellicola bidimensionale di atomi di carbonio tenuti assieme in maniera simile al grafene, ma con alcuni legami doppi e tripli in alcuni punti.

Il grafino è interessante perché questi legami doppi e tripli creano fori tra gli atomi di carbonio che sono sufficientemente grandi da permettere alle molecole d'acqua di passarvi attraverso. Questi

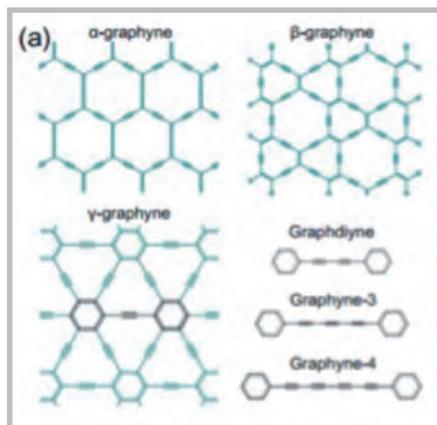
buchi non sono però abbastanza grandi per gli ioni di sodio e di cloruro, che sono più grandi perché attirano un guscio di molecole d'acqua.

Wanlin e colleghi hanno creato una simulazione al computer della maniera in cui queste membrane permettono alle molecole di acqua di passare attraverso mentre setacciano le varie tipologie di ioni che si trovano nell'acqua marina. I loro risultati sono promettenti: a differenza delle molecole d'acqua, che possono muoversi liberamente attraverso i buchi nel grafino, nessuno degli ioni simulati riesce a passare. Oltretutto, l'acqua riesce a passare attraverso il grafino a una velocità circa due ordini di grandezza maggiori rispetto alle membrane polimeriche utilizzate nelle tecniche convenzionali di osmosi inversa.

Sta di fatto che nessuno è mai stato in grado di realizzare un grafino simile a quelli simulati dal gruppo di Wanlin. Tuttavia, un paio di anni fa, un gruppo di chimici cinesi è riuscito a sintetizzare per la prima volta una versione differente del grafino su un substrato di rame.

Nel frattempo, la desalinizzazione potrebbe migliorare grazie a un altro meraviglioso materiale basato sul carbonio. Quest'anno, un gruppo di ricercatori del gigante aerospaziale Lockheed Martin ha annunciato di avere perforato delle pellicole di grafene per creare un setaccio molecolare capace di rimuovere ioni di sodio e di cloruro dall'acqua marina. Questo risultato permetterebbe di desalinizzare l'acqua marina molto più in fretta e a un costo inferiore rispetto alle tecniche attuali.

Il materiale è stato anche brevettato e munito del marchio di fabbrica "perforene". ■



Un mantello dell'invisibilità in 15 minuti

Presto potremmo assistere alla produzione di massa di mantelli d'invisibilità, grazie a materiali come il teflon.

Physics arXiv Blog

Quando si parla di mantelli dell'invisibilità, uno dei problemi più complessi sta nel realizzarli. I materiali prescelti, conosciuti come metamateriali, vengono creati assemblando uno schema ripetitivo di strutture che interagiscono con la luce. Ma per produrre questi metamateriali occorre un processo costoso e lungo.

I fisici hanno cominciato a chiedersi se avrebbero potuto ottenere gli stessi risultati con materiali più semplici da produrre. Il loro approccio scientifico comporta il viraggio dei campi elettromagnetici intorno a un oggetto in maniera da nascondere.

Il mantello dell'invisibilità che ne deriva, non è perfetto, ma si difende bene nel confronto i metamateriali. Tuttavia, sino a ieri la ottimizzazione topologica era poco più di una speranza. Oggi Lu Lan e un paio di colleghi della Zhejiang University, in Cina, hanno creato il primo mantello dell'invisibilità mediante l'ottimizzazione topologica, utilizzando il Teflon e una macchina di incisione computerizzata.

Le prestazioni del loro mantello dell'invisibilità corrispondono alle simulazioni al computer: un risultato importante perché permette di avvicinare i mantelli dell'invisibilità alla produzione di massa. ■

