

HoloVízió, a jövő holografikus, háromdimenziós megjelenítője

Az idei szegedi radiológuskongresszus technikai kiállításán valóságos világszenzációnak beillő készüléket csodálhattak meg a látogatók: a harmadik dimenziót megjelenítő, holografikus elven működő displayt. A televíziómonitorhoz hasonló, harminckét colos képernyőn érelágazások, bordák, egy koronális síkban elmetszett koponyacsont és más anatómiai képletek tűntek fel egymás után. A képernyővel szemközt állva máris világossá vált, mi a szenzáció: a képletek valódi térérlelményt adva, a képernyő síkja elé domborodva, a levegőben lebegve jelentek meg. Oldalra lépve, mintegy a kép mögé tekintve újabb és újabb részletek tárultak a szemlélő elé.

A találmányról kérdeztük Balogh Tibor feltalálót, a Gábor Dénes-díjas mérnököt, a Holografika cég tulajdonosát.

– Milyen előzményei voltak annak az elképzelésnek, hogy valódi háromdimenziós megjelenítést hozzon létre?

– Régi álmom, hogy valamit úgy jelenítsünk meg, mintha valóságosan is ott lenne. A hologramot mindenki kétkedve nézi: ott van-e a tárgy vagy nincs, az ember szinte szeretné megtapogatni. A valóság és a képzelet találkozása ez. A mai megjelenítőink sík megjelenítők, mindenki megszokta őket. Ha ránézünk a tévéképernyőre, tudjuk, mesterséges képet látunk: hiába növeljük a felbontást, a színhűsége, a képminőséget, az mégis mesterséges marad, míg ha kinézek az ablakon, a valódi világot érzékelem. A kettő közti különbség a hiányzó mélység.

– Foglalkoztak a térbeli képmegjelenítéssel korábban mások is, vagy ez a gondolat az Ön fejből pattant ki?

– Már az egyetemen érdekelt a holográfia. Minden ilyen témájú könyv pesszimista jövőbe tekintéssel zárult: a holografikus televízió és mozi nem valósítható meg, mert olyan bonyolult technológia és olyan hatalmas információmennyiség kellene hozzá, amelynek előállítása és feldolgozása irreális – állították az akkori szerzők. A Gábor Dénes alkotott hologram nem alkalmas mozgás megjelenítésére, olyan, mint egy térbeli fénykép. Pontosan az a különbség egy hologram és egy 3D display között,

A feltaláló: Balogh Tibor

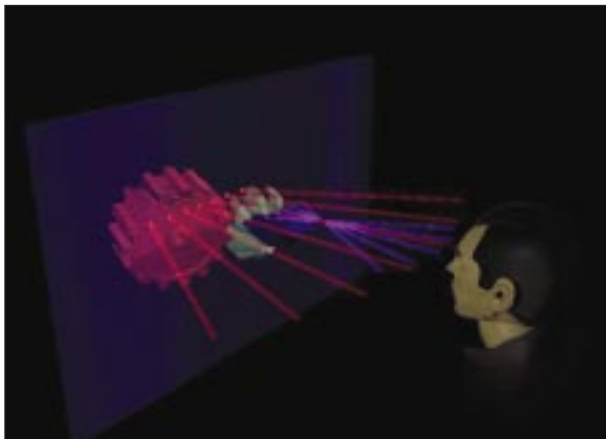


mint egy fénykép és egy monitor között. A gondolat tehát sokak fejében motoszkált mint vágyálom, és amit mások szerint nem lehet megvalósítani, az engem mindig érdekelt.

– Mi készítette rá, hogy erre a kutatásra tegye fel az életét?

– Volt egy személyes élményem. Az 1980-as, 90-es években a holográfia izgalmas újdonság volt, szakemberei szinte valamiféle szabadkőműves társaságot alkottak, az egész világon számon tartották egymást. Így nekem is szabad bejárásom volt Bostonban a Massachusetts Institute of Technology médialaboratóriumába, amely a holográfiának is legelismerettebb centruma volt. Nekik sikerült először holografikus videót előállítani 1990-ben: egy tenyérnyi méretű hologramlemez előtt megjelent egy VW Bógár, de úgy, hogy az egyetemen minden más számítástechnikai munkát leállítottak, és a központi számítógép csak ezt számolta. A szerkezet rettentő bonyolult volt, néhány egyetemista srác rakta össze.

Az interjút dr. Németh Éva készítette.



A készülék működésének alapelve

Ott álltam a kép előtt, és a felemelő élmény közepette arra gondoltam: nem lehet, hogy ők jobban értse- nek hozzá, mint én, hogy nem tudok ennél egysze- rűbb, okosabb rendszert összerakni. Rajzoltak a gondolatok a fejemben, majd néhány napi firkálgatás után lerajzoltam magamnak az első alapelvet.

– Ez az alapelv ugyanaz, mint amit ma is használnak?

– Az általános alapelv ugyanaz. Az ötlet lényege, hogy az ablak „működését” használtam mint mo- dellt. Ez az egyszerű, elegáns megoldás heurisztikus élményként született, és ennyiben hasonlít a régi, klasszikus találmányokhoz. A megvalósítás ezzel szemben már kitartó csapatmunkát kívánt. A gyakorlatban a rendszer másképp viselkedett, mint a tervekben, és számos részletét módosítani kellett, amíg a mai formájához eljutottunk.

– Furcsa ez a megfogalmazás: hogyan is „működik” az ablak?

– Ha kinézünk a szobából az ablakon, háromdi- menziós képet látunk. Vizsgáljuk meg az ablak egy pontját úgy, hogy fekete kartonnal letakarjuk az üveget, és csak egyetlen kis pontszerű lyukat ha- gyunk rajta! Ebből az egy pontból a különböző irá- nyokban más-más színű és intenzitású fénysugarak hagyják el az ablaküveget. Ha tudok egy olyan fény- kibocsátó felületet alkotni, amelynek minden egyes pontjából más színű, intenzitású és irányú fény hagyja el a felszínt, akkor hüen modelleztem a va- lóságot. Ha ezt még vezérelni is tudom, megoldot- tam a feladatot.

Készülékünk képernyője lényegében egy holog- ram. Minden pontja úgy működik, mint az ablak-

modell egy pontja. Ezek a pontok a pixelek, amit a 3D displaynél volume pixelnek, azaz voxelnek is mondanak. A berendezés belsejében egy bonyolult fénymodulációs technikával, speciális geometriai elrendezésekkel fénysugarakat állítunk elő. Megfe- lelő vezérléssel elérhető, hogy ezek a fénysugarak olyan irányba haladjanak, mintha a hologramernyő mögött elhelyezkedő pontból indultak volna ki, vagy az az előtt lévő pontban futnának össze. Ezek- ből a hologramernyő folyamatos képet komponál. Az eredmény valódi háromdimenziós látvány, ame- lyet 50 fokos szöghatáron belül több irányban körül lehet járni. Akár a tárgyak mögé is nézhetünk, és nem kell sem szemüveget, sem más speciális se- gédeszközt használnunk.

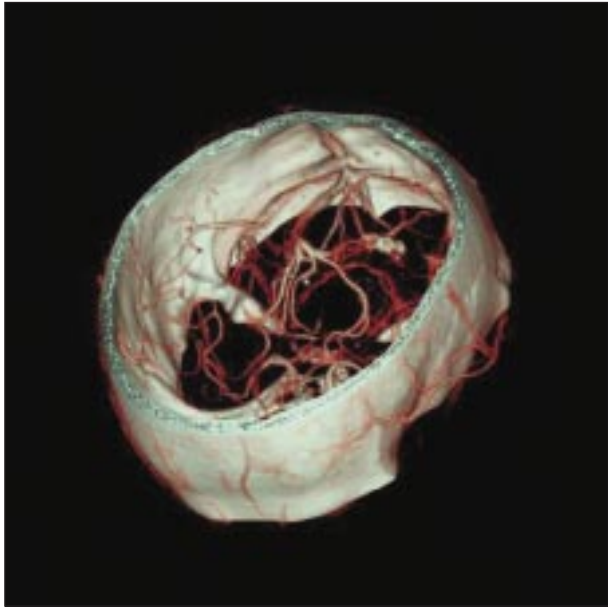
– A háromdimenziós mozi már közismert, bár való igaz, ott a térélményhez szemüveget kell feltennünk. Lé- nyegében mi a különbség?

– A háromdimenziós látványt próbálták utánozni az úgynevezett sztereoszkopikus megoldások. Itt a két szemhez tartozó információkat speciális szem- üveg szeparálja. Azaz csak kétszeres információnk van: a jobb és a bal szem által látott képeké. A va- lódi háromdimenziós kép mintegy százszoros in- formációtartalmú. Ez az oka annak, hogy a sztereo- szkopikus rendszer esetében eltűnnek a szemünk előtt azok a részletek, amelyeket fejünk ide-oda mozgatásával jobban is szeretnénk szemügyre ven- ni. Holografikus megjelenítés esetén viszont folyto- nosan változik a kép, különböző irányokból mást és mást látunk, akárcsak a valóságban.

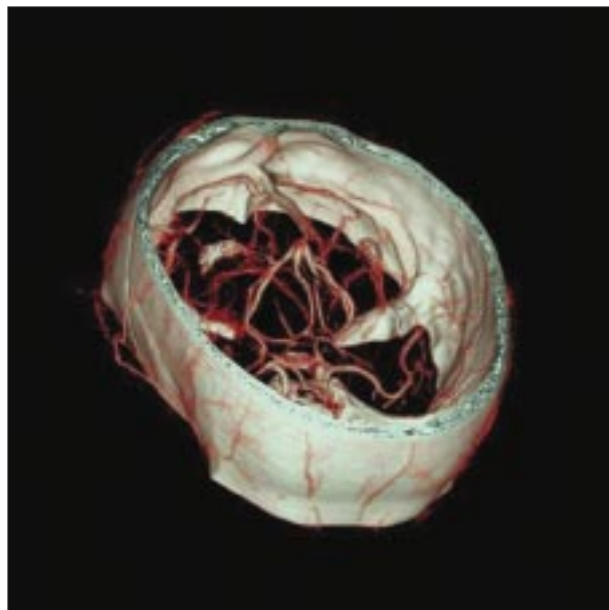
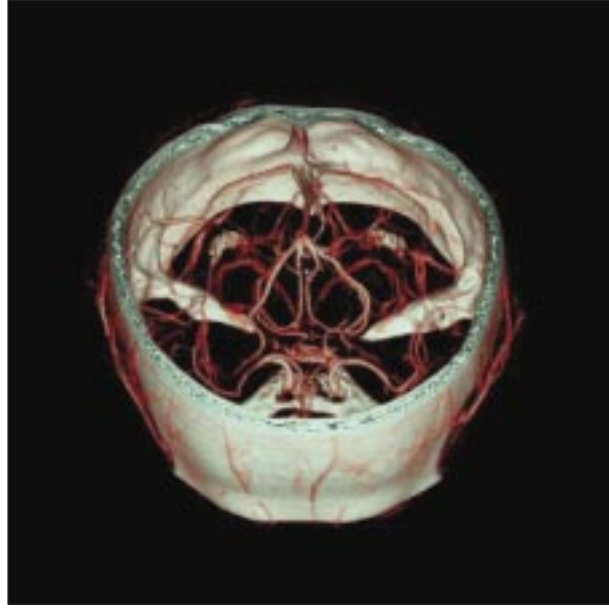
– Milyen lépésekkel sikerült a mai állapotig eljutni?

– Az alapszabadalom 1992-es bejelentés volt. La- boratóriumi modelleken igazoltam az alapelvet: egy kis, néhány pixeles képet sikerült megjelenítenem; egy fénypont lebegett a hologramlemez előtt vagy mögött, a vezérléstől függően. Igazán jókora fantá- zia kellett hozzá, hogy valaki meglássa ebben a nagy felfedezést. Idáig saját erőmből jutottam el, de a kutatásnak ebben a fázisában sikerült megnyer- nem az OMFB támogatását, kamatmentes kölcsönt kaptam.

Az első eredmények után megpróbáltam felvenni a kapcsolatot nagy gyártó cégekkel. Fontos állomás volt, amikor a Sony cég jelezte, hogy érdekli a talá- lmányom. Ennek eredménye lett, hogy 1996-ban aláírtunk egy közös fejlesztési szerződést lézer display kidolgozására. A Sonyt elsősorban az érde-



A képernyő síkja előtt, a levegőben lebegő, valódi térbeli kép körbejárható



kelte, hogyan lehet lézeren alapuló, nagyméretű kivetítőt, televíziót készíteni. A közös kutatásnak részben az eredményei is közösek voltak; a szabadalmak egy része a Sonyé lett, más részük azonban fele-fele arányban a Sony és a Holografika tulajdona, így mi folytathatjuk a színes 3D display fejlesztését.

A lézeres megoldásról áttértünk a fehér fény alkalmazására, ehhez persze a rendszert újra kellett terveznünk. 2001 végére készült el az új prototípus, amelyet már a nagyközönség is láthatott az akkor nyíló millenáris kiállításon. Ez a készülék merőben más, alkatrészei egyszerűbbek, ha úgy tetszik, „legőszerűen” összerakhatók, ami akár a tömeggyártást is lehetővé teszi. Ma mások mellett együttműködünk a Budapesti Műszaki Egyetem Atomfizika Tanszékével, ahol sok optikai kutatás is folyik.

– Milyen területeken lát lehetőséget ennek a módszernek az alkalmazására?

– Egyértelmű, hogy a háromdimenziós képmegjelenítő a jövő. Csak ebben az irányban érdemes továbbmenni. Ha a képmegjelenítők olyan nagy iramban fejlődtek volna, mint a számítógéptechnológia, ma már falnagyságú térbeli megjelenítőink lennének, ehelyett még mindenütt a katódsugárcsöves készülékekkel ülünk szemben, ami voltaképpen már elavult technológia. Háromdimenziós adat már sok területen rendelkezésre áll, ezek jó ré-

szét azonban elvetjük, hiszen a megjelenítés két dimenzióban történik. Ilyen terület az építészet, az autó- és repülőgép-tervezés és -szimuláció, a molekulatervezés, a légi irányítás, a virtuális valóság és a játékok.

A fejlesztés ígéretes lehetősége az orvosi felhasználás a radiológiai diagnosztika és intervenciók területén. A ma létező modern orvosi képalkotó eljárásokkal, a 3D ultrahanggal, a CT-vel, az MRI-vel és másokkal olyan háromdimenziósnak mondott képeket nyerhetünk, amelyek a perspektíva és a fény-

árny hatás révén plasztikusan jelenítik meg az anatómiai struktúrákat, valójában azonban ezek mégiscsak kétdimenziós, sík képek. Vannak a világban más, hasonló próbálkozások is, ám mindegyikkel az a baj, hogy nem valósítják meg a természetes látványt. A sztereoszkopikus rendszerek logikáját követve alkottak olyan rendszereket, ahol a két kép helyett 8-10 képet mutatnak. Ahogy az ember mozog a sík képek sorozata előtt, a látvány bizonyos pozícióból térbeli élményt adhat. Ez azonban a felhasználó számára kényelmetlen, fárasztó, csak rövid ideig szemlélhető.

A valós idejű holografikus megjelenítés forradalmi változást hozhat ezekhez képest, mivel sem időbeli, sem helyzeti korlátozást nem jelent, és akár több személy is konzultálhat ugyanazt a képet nézve, miközben természetes valóságként érzékeli a térbeli összefüggéseket és mindazt az információ-mennyiséget, amit eddig 60-80 sík képen lehetett megjeleníteni. Előny az is, hogy a látvány értékelését nem kell különösképpen tanulni, hiszen a módszer azt a természetes látási funkciót használja ki, amelyet már csecsemőkorunkban elsajátítottunk.

– Az idei szegedi radiológuskongresszus volt a világon az első alkalom, amelyen az orvosi felhasználás lehetőségeit bemutatták. Mióta foglalkozik ilyen irányú fejlesztéssel, és az orvosi szakma részéről kik a partnerei?

– Másfél évvel ezelőtt kerestük meg dr. Harkányi Zoltánt, a Heim Pál Gyermekkorház Ultrahang- és CT-laboratóriumának vezetőjét, és kértük, segítsen kidolgozni, milyen klinikai területeken hasznosítható a holografikus megjelenítés. Akkor kezdődött együttműködésünk, amelynek során Harkányi doktor és munkatársai 3D adatokat bocsátottak rendelkezésünkre, hogy azokat a gyakorlatban is kipróbálhassuk. A munkára pályázat útján támogatást kaptunk az Oktatási Minisztérium Információs Kutatásokat Támogató Alapjától. Létrejött egy konzorcium a Heim Pál Gyermekkorház, a Holografika és a műszaki egység részvételével, amelynek a távlati

célja egy háromdimenziós orvosi platform megteremtése. Első lépésként valós klinikai vizsgálatokból származó adatok alapján térbeli megjelenítést hozunk létre, és azt vizsgáljuk, mennyiben segíti a diagnosztikai tevékenységet az új módszer. A Heim Pál Kórházzal való együttműködésünk nyomán a General Electric Medical Systems magyarországi részlege is bekapcsolódott a technológiai fejlesztésbe. Közös munkánk első eredményeit mutattuk be a szegedi kongresszuson. A GE standján – talán nem szerénytelenség ezt kijelenteni – nagy érdeklődést váltott ki a HoloVíziónak elnevezett rendszer. Feltétlenül meg kell még említenem dr. Szikora Istvánt, az Országos Idegsebészeti Tudományos Intézet munkatársát, akitől ugyancsak jelentős szakmai segítséget kaptunk.

– Mi lehet a közeli és a távolabbi jövő az orvosi felhasználás terén?

– Többfajta klinikai alkalmazás képzelhető el. Ilyenek például a különböző módszerekkel végzett érvizsgálatok – a 3D angiográfia, a 3D CT- és MR-angiográfia –, a daganatdiagnosztika, az agysebészet, a magzati diagnosztika, a traumatológia, valamint nem utolsósorban a képalkotók által vezérelt legkülönbözőbb radiológiai intervenciók és a besugárzástervezés, egyszóval minden olyan diagnosztikai és terápiás művelet, ahol az elváltozások lehető legpontosabb lokalizációja elengedhetetlen. Futurologiának tűnhet, de a valós idejű holográfiának mint demonstrációs eszköznek is fontos szerepe lehet például az oktatásban, illetve a műtétek megtervezésében. A virtuális modellen ugyanis szervek, képletek távolíthatók majd el, és ha arra leszünk kíváncsiak, hogy mi van alattuk, megnézhetjük anélkül, hogy a betegen egy karcólást ejténénk.

A technológiát tekintve ma már nem csupán álom a „jövő mütője”, a távkonzultáció, a távoktatás és a távsebészet. Mindezeknek a nagyszerű lehetőségeknek bizonyára a valóságghű, háromdimenziós képmegjelenítés lesz az alapja.