

VZDÁLENÝ PŘÍSTUP K VIRTUÁLNÍM VÝUKOVÝM A VÝZKUMNÝM APLIKACÍM - PODPORA FONIATRICKÝCH VYŠETŘENÍ *REMOTE ACCESS TO VIRTUAL EDUCATION AND RESEARCH APPLICATION – SUPPORT OF PHONiatric INVESTIGATION*

T. Kulhánek, M. Frič, M. Šárek

CESNET z.s.p.o., HAMU

Abstrakt

Protokol RDP (Remote Desktop Protokol) umožňuje vzdálený přístup k počítači a použití aplikací na dálku. RDP přeměrovává vstupy z klávesnice a myši ke vzdálenému počítači a textový či grafický výstup ze vzdáleného počítače k uživateli. V příspěvku představíme aplikaci pro podporu vyšetření hlasu, která běží ve virtualizovaném systému XEN, používá knihovny MATLAB a využívá protokol RDP navíc pro přenos zvukového vstupu z uživatelova mikrofону. Srovnáme podmínky, za kterých je kvalita práce a zvuku pořizovaného vzdáleně srovnatelná s prací na lokálním počítači.

Klíčová slova: virtualizace, foniatická aplikace, vzdálená plocha

Abstract

The RDP (Remote Desktop Protocol) allows remote access to a computer and use application remotely. RDP redirects the input events from keyboard and mouse to the remote computer and text or graphic output from remote computer to the clients computer. In this text we will introduce an application which supports to investigate the voice, this application runs on virtualized environment XEN, uses Matlab libraries and uses RDP additionally to transmit the sound input from user's microphone. We compare the conditions, where quality of remote work and remote sound recording is comparable to work and recording on local computer.

Keywords: virtualization, phoniatic application, remote desktop

Úvod

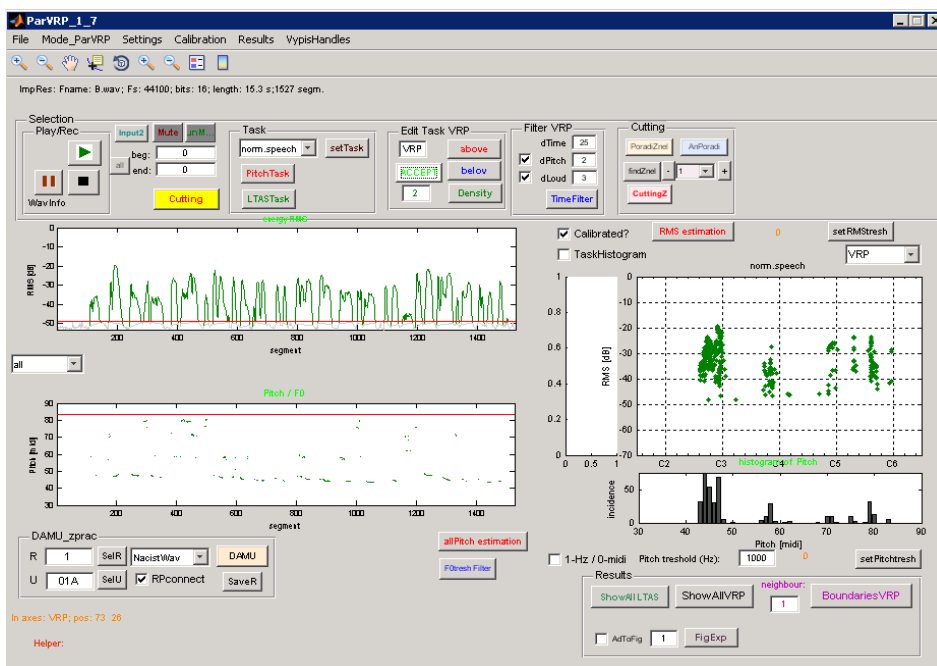
Ve spolupráci Hudební akademie múzických umění (HAMU), Ústřední vojenské nemocnice, Pardubickou krajskou nemocnicí a sdružením CESNET z.s.p.o. připravujeme podporu nových projektů v oblasti otorhinolaryngologické medicíny[1]. Analýza hlasového signálu pomáhá k lepší diagnostice poruch hlasu způsobených při vytváření nebo přenosu hlasu. Ve výzkumném centru hudební akustiky HAMU jsme vyvinuli aplikaci, která provede analýzu

hlasového signálu z pořízených nahrávek. Pro potřeby rychlého testování umí také využít i běžný mikrofón připojený k počítači, nahrát a analyzovat hlasový signál z tohoto mikrofónu [3].

Aby tuto aplikaci mohli využívat spolupracovníci z různých míst republiky, vznikl požadavek aplikaci nějakým způsobem distribuovat či sdílet. Využili jsme virtuální prostředí pro medicínské aplikace v rámci již existující pilotní infrastruktury, která byla budována v minulosti pro potřeby gridového projektu Globus MEDICUS prezentovaného na konferenci MEFANET 2008 [2].

Analýza zvuku

Aplikace pro podporu foniatrických vyšetření provádí analýzu zvuku. Ve Výzkumném centru hudební akustiky HAMU pomocí numerických knihoven systému Matlab bylo vytvořeno uživatelské prostředí pro analýzu hlasových signálů ParVRP – parametrizované hlasové pole [3] pracující prozatím v postprocessingovém módu.



Obrázek 1: Obrazovka aplikace parametrického fonetogramu s analýzou hlasového pole v pravé části okna

Program umožňuje ze zvukových dat ve formátu wav analyzovat základní frekvenci (pomocí autokorelační funkce), vypočte okamžitou energii signálu a

spektrální charakteristiky pomocí rychlé Fourierovy transformace. Vypočtená data jsou následně efektivně filtrována podle vlastností lidského hlasu, tak aby vytvořila konečné zobrazení hlasového pole (voice range profile, VRP) a jeho parametrů. Systém hlavně umožňuje efektivní segmentaci signálů na jednotlivé typy vyšetřovaných hlasových úkonů.

Vzdálený přístup k aplikaci

V současné době se obvykle aplikace distribuují jako instalační soubory k uživatelům a ti si je instalují na svůj lokální počítač. Tento klasický model distribuce aplikací je dnes doplňován dalším způsobem: instalací aplikace na server a umožnění dálkového přístupu k aplikaci prostřednictvím počítačové sítě např. přes web nebo jiné komunikační protokoly.

Pro vzdálený přístup k aplikacím se používá celá řada komunikačních protokolů, mezi něž patří už např. HTML (dynamické webové aplikace), Remote Desktop protokol (RDP), Secure Shell (SSH), X11 a další.

Vzdálený přístup přináší některé výhody, mezi něž patří:

- uživatelé vždy pracují s nejnovější verzí aplikace
- většinou minimální požadavky na uživatelské prostředí, klientský program pro připojení je dostupný pro různé platformy

Poskytování vzdáleného přístupu nese sebou i některé rizika:

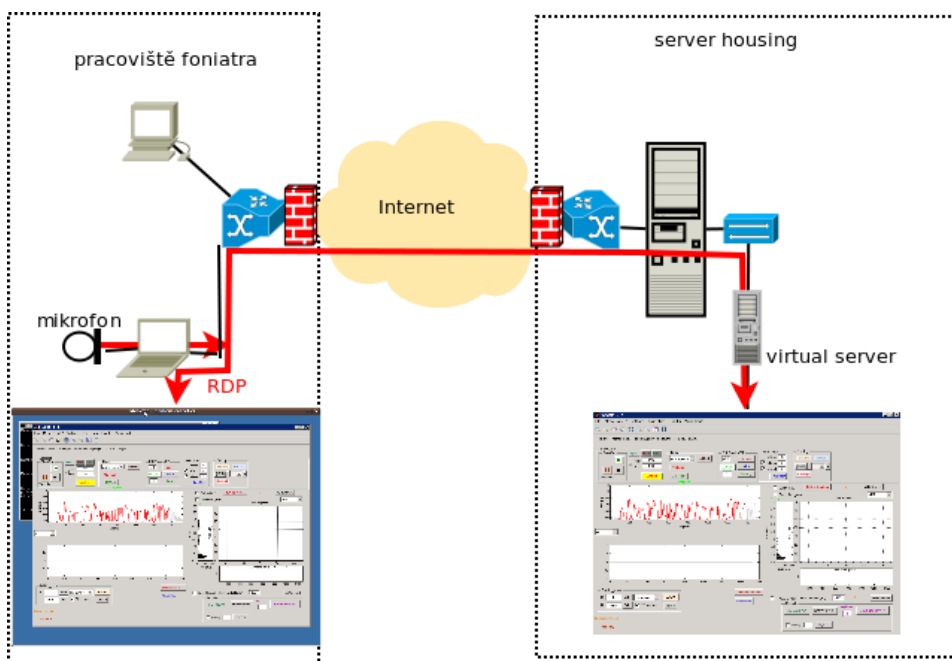
- ke vzdálené aplikaci a vzdálenému stroji může získat přístup neoprávněný uživatel.
- data uložená na vzdáleném serveru mohou být kompromitována neoprávněnými uživateli.

S těmito riziky je nutno počítat již při vytváření takového systému a mezi nutné podmínky pro eliminaci těchto rizik patří šifrování komunikace a důsledné limitování přístupu vybraným uživatelům z vybraných lokalit a robustní ověřování autenticity uživatelů.

Pro naše účely jsme aplikaci nainstalovali na virtuální server se systémem MS Windows 2003 a MS Windows 2008 a umožnili přístup na tzv. vzdálenou plochu (Remote Desktop) přes protokol RDP (Remote Desktop Protokol) vyvíjený firmou Microsoft.

Protokol RDP verze 5.2 dostupný v operačním systému MS Windows 2003 je multikanálový protokol, který umožňuje v oddělených kanálech přenášet komunikaci mezi zařízeními a prezentaci dat ze serveru. Na serveru RDP protokol vytváří virtuální driver pro grafiku, jehož změny kóduje do protokolu a přenáší ke klientovi. Na klientské straně jsou data přenesena přes protokol RDP

interpretována a je vykreslena změna grafického prostředí. Vstupní události z myši a klávesnice jsou RDP klientem zakódovány a přeměřovány k serveru, kde jsou předána vzdálené aplikaci. RDP protokol lze navíc modifikovat tak, aby se mohla přenášet ve virtuálních kanálech komunikace, která ve standardním protokolu není. Verze 7.0 dostupná v systému MS Windows 2008 R2 umí navíc přenášet další události mezi nimiž je zvuk z klientského vstupního zařízení (mikrofonu) na server, takto lze např. pořizovat nahrávku na dálku. [4]



Obrázek 2: Schéma vzdáleného připojení k aplikaci pomocí protokolu RDP

Nahrávání zvuku na dálku

S nasazením aplikace ParVRP ve virtuálním prostředí a jejího ovládání přes vzdálenou plochu, jsme navíc zkoumali možnost nahrávání zvuku z lokálního mikrofonu připojeného ke klientskému počítači pomocí vzdálené aplikace přes protokol RDP.

Protokol RDP verze 5.2 dostupný pro systémy MS Windows 2003 nemá v sobě implementované přeměřování zvuku z mikrofonu ke vzdálené aplikaci a využili jsme proto nastavení přidávající tuto vlastnost Sound over RDP verze 2.1 [5]. Porovnávali jsme kvalitu pořizovaného zvuku na dálku s kvalitou zvuku pořizovaného na lokálním stroji při připojení k síti o rychlosti 10 Mbit/s download a 1 Mbit/s upload. Skutečný datový tok downloadu i uploadu se při

připojení na vzdálenou plochu stále držel pod 100 kBit/s. Zvuk takto přeměrovaný přes protokol RDP je na straně klienta komprimován interním kodekem a na straně serveru je dekomprimován a předán aplikaci.

Při analýzách takto pořízeného zvuku jsme zjistili, že použitý kodek mírně zkresluje hlas ve vyšších polohách hlasu. Kvalita nahrávky je navíc citlivá na změny v latenci aktivního připojení. Analýza nahrávky pořízená vzdáleně přes protokol RDP 5.2 s nastavbou Sound over RDP, proto dává méně přesné výsledky oproti analýze nahrávky pořízené lokálně.

Protokol RDP verze 7.0 je dostupný na systémech Windows Server 2008 R2. Zkoušeli jsme klientskou část, která umí tímto protokolem komunikovat ze systému Windows XP SP3. Zvuk se na lokálním stroji zakóduje interním kodekem a projde přes RDP protokol k serveru, kde se dekoduje a předá vzdálené aplikaci, celkový datový tok uploadu i downloadu opět nikdy nepřesáhl rychlosti 100 kBit/s.

Při analýzách zvuku pořízeného na dálku přes protokol RDP 7.0 jsme zjistili (stejně jako v případě RDP verze 5.2 s nastavbou Sound over RDP), že použitý kodek mírně zkresluje zvuk ve všech polohách. Analýza nahrávky pořízená lokálně dává tudíž přesnější výsledky, než analýza nahrávky pořízená vzdáleně. Navíc podpora protokolu RDP 7.0 je na klientských stanicích zatím omezena na nejnovější verze platformy MS Windows.

Závěr

Ve spolupráci se sdružením CESNET jsme připojili virtuální server s aplikací ParVRP přes 1 gigabitovou linku do sítě národního vzdělávání a výzkumu CESNET2. Aplikaci ParVRP je možno dnes využít na dálku k výzkumu nebo ke školení na pracovištích, která jsou připojena k vzdělávací a výzkumné síti CESNET2 nebo přímo k Internetu. Aplikaci plánujeme tímto způsobem nabídnout i ke klinické praxi pro účely vyšetřování poruch hlasu.

Jak jsme ukázali, přenos zvuku z mikrofonu lokálního počítače ke vzdálené aplikaci pomocí protokolu RDP vede ke zkreslení výsledné nahrávky a analýza takové nahrávky dává méně přesné výsledky. Zvažujeme nasazení jiného typu kodeku nebo jiného řešení, který by vedl ke snížení ztráty kvality záznamu i za cenu vyššího nároku na přenosové síť.

Pro přesnější analýzu v celém hlasovém rozsahu navíc plánujeme definovat minimální požadavky na záznamové zařízení, parametry mikrofonu, akustické parametry místnosti, kde se nahrávky mohou pořídít. Navíc plánujeme aktualizovat aplikaci ParVRP pro pořizování nahrávky a souběžnou analýzu v reálném čase, což bude pravděpodobně vyžadovat aktivní komunikaci se zvukovou kartou lokálního počítače.

Literatura

- [1] M. Šárek, T. Kulhánek, Nové směry medicínských aplikací sdružení CESNET, MEDSOFT 2009. (Milena Ziethamlová Ed.) Praha: Agentura Action M, Praha 2008, str. 145-148. ISBN 978-80-904326-0-4
- [2] T. Kulhánek, M. Šárek, Virtualizace a integrace v gridovém PACS systému. MEFANET 2008. (Daniel Schwarz, Ladislav Dušek, Stanislav Štípek, Vladimír Mihál Eds.), Masarykova Univerzita, Brno, 2008, ISBN 978-80-7392-065-4, CD ROM
- [3] M.Frič, Parametrizovaný fonetogram obecných řečových a hlasových projevů – ParVRP, MARC-Technologický list čís. 12, Zvukové studio HAMU, Praha 2007,
<http://web.hamu.cz/zvuk/vyzkum/dokumenty/TL12x.pdf>
- [4] Remote Desktop Protokol [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa383015\(VS.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa383015(VS.85).aspx)
- [5] Sound over RDP <http://www.sound-over-rdp.com/>