

MOŽNOSTI TVORBY A PŘENOSITELNOSTI BODOVÝCH ZNAKŮ MEZI GIS PROGRAMY

Zdena Dobešová

Univerzita Palackého, Přírodovědecká fakulta,
Katedra geoinformatiky,
Tř. Svobody 26, Olomouc
zdena.dobesova@upol.cz

Klíčová slova: bodový znak, tematická mapa, GIS software, přenositelnost
Keywords: point symbol, thematic map, GIS software, transfer

Abstrakt: *V GIS programech je dnes výrazně podporována tvorba kartografických výstupů. Tento příspěvek se soustřeďuje na funkcionalitu GIS programů pro metodu bodových znaků. Důležitá je nejen tvorba a také možnost přenositelnosti a již hotových existujících znaků mezi programy. Přenositelnost znaků mezi programy není tak výrazně podporována jako například konverze nativních formátů dat.*

Jednou z možností pro tvorbu znaků je použití souborů písem ve formě True Type Fontů. Tato možnost byla ověřena jako možnost přenosu uživatelských kartografických bodových znaků mezi programem ArcGIS a AutoCAD Map. Pro bodové znaky lze v GIS programech použít vložení grafických souborů formátu (JPG, BMP apod.). To je vhodné pro obrázkové znaky. Možnost vložit bodový obrázkových znak z externího grafického souboru je podporována u komerčních programů i u open source softwarů (SAGA). Další možností je tvorba bodových znaků ve formát SVG.

Abstract: *GIS software support cartography output nowadays. Target of this article is functionality of GIS software in the field of cartography point symbology. Important is both creation of symbol both transfer of symbols among GIS software. Symbol transfer is not so supported as conversion of native data format.*

The first possibility of symbol creation is utilization of True Type Fonts. Symbol transfer of point symbol created by TTF was verified among ArcGIS and AutoCAD Map. File with graphic format as JPG, BMP etc. is possible used as point symbol in GIS software. This type is useful for pictorial point symbol. Graphic format of symbol is practicable in commercial and both open source software (SAGA). Next possibility is creation of point symbol in SVG.

I. ÚVOD

Řada mapových výstupů tištěných nebo digitálních je dnes tvořena v GIS programech. Při tvorbě tematických map se pro vyjádření bodových jevů používá metoda bodových znaků. Bodovým znakem se zobrazuje i plošný jev, který nelze v měřítku mapy zobrazit rozměrově přesně. Pokud plocha bodového znaku neodpovídá skutečné rozloze jevu, musí se použít tzv. mimoměřítkový znak (Kaňok, 1999). Příkladem je znak parkoviště pro parkovací plochu. V literatuře se setkáváme i s termínem figurální mapový znak (Pravda, Kusendová, 2004).

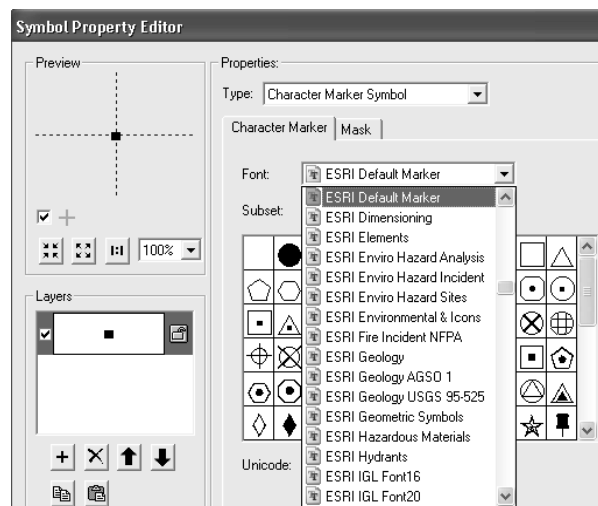
Podle formy se dělí bodové znaky na čtyři skupiny: **geometrické, symbolické, obrázkové a písmenkové / číslicové** (Kaňok, 1999).

Bodový znak se v GIS programu se přiřazuje pro zobrazení všech bodů v bodové vrstvě. Možnostmi přiřazení bodových symbolů, nastavením jejich parametrů (velikost, barva, orientace, výplň) se GIS programy liší. Z výše uvedených čtyř forem bodových znaků je u některých programů k dispozici jen základní omezená sada znaků, většinou pouze geometrických (kruh, čtverec, trojúhelník, elipsa, kříž a různé další n-úhelníky). Pro další tři formy znaků (symbolické, obrázkové, písmenkové a číslicové) je možné se setkat s různými

možnostmi realizace symbolů. Na způsobu realizace závisí i možnost přenosu symbolických, obrázkových nebo písmenkových znaků mezi GIS programy navzájem.

II. MOŽNOSTI TVORBY BODOVÝCH ZNAKŮ V ARCGIS

V programu ArcGIS 9, resp. jeho aplikaci ArcMap (produkt firmy ESRI) je široká řada možností výběru a nastavení parametrů bodových znaků. Bodové znaky v ArcGIS lze definovat výběrem typu symbolu v dialogu *Symbol Property Editor*. Je na výběr sedm možných typů. Při výběru typu *Charakter Marker Symbol* se vybírá z nabídky True Type Fontů (TTF) systémových písem operačního systému Microsoft Windows a řady dodávaných fontů firmy ESRI doplněných při instalaci produktu ArcGIS. Prostřednictvím TTF je možno v ArcGIS vytvářet jak jednoduché geometrické znaky, tak číslicové a písmenkové znaky. Pokud definice znaku v TTF obsahuje symbol nebo siluetu objektu (věž, kostel, jeskyni apod.) lze takto vytvářet i symbolický bodový znak.



Obr. 1: Výběr typu bodového znaku v ArcGIS 9

Od verze ArcGIS 9.2 je k dispozici interní editor znaků (Marker editor) pro tvorbu a editaci mapových znaků pro kartografické reprezentace. Znak z TT Fontu lze tak přímo editovat v ArcGIS a ukládat jej do geodatabáze. Výhodou interního editoru je, že není vyžadován externí specializovaný program pro editaci znaků jiného výrobce a provedené změny znaku se ihned promítnou do aktuálně vytvářeného výkresu. Sdílení znaků mezi projekty a uživateli se realizuje v ArcGIS pomocí stylů (soubory s koncovkou .style).

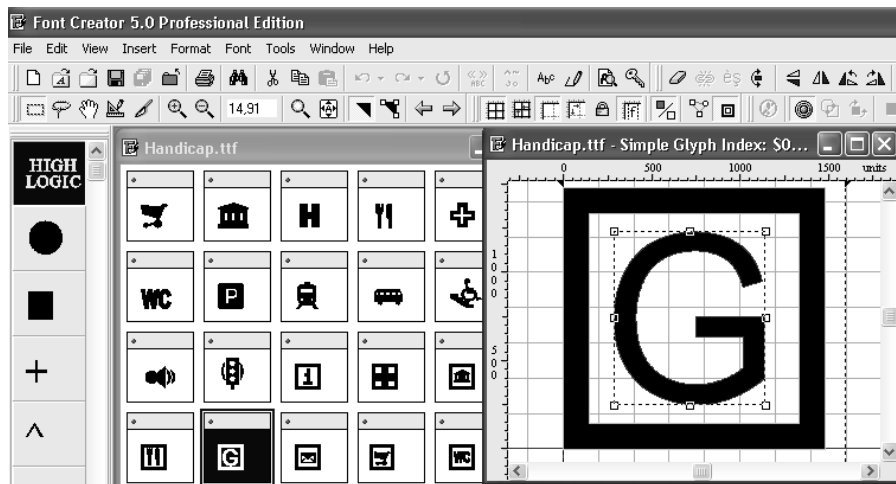
V programu ArcGIS je možné nastavit parametry znaku jako je velikost, barva a natočení. Je možné vybrat typ prostorového znaku volbou „3D Charakter/Marker Symbol“ pro prostorové znaky. U těchto znaků je možné nastavit natočení v prostoru a velikost Z souřadnice. Struktura je definována buď vlastním tvarem znaku, nebo složením z více znaků. V programu ArcGIS je možné vytvářet složený bodový znak, kdy jsou na sebe naloženy dva nebo více bodových znaků. Složených znaků lze právě využít v případě vícebarevného znaku nebo při kombinaci různých tvarů.

III. TRUE TYPE FONTY

Realizace znaku pomocí True Type Fontu má tu výhodu, že definice znaku je uložena mimo soubory konkrétního aplikačního programu a mimo data projektů. Systémová písma

jsou samostatné soubory. Jednoduše lze doplnit (nainstalovat) další uživatelské soubory TTF. Výhodou znaků tvořených prostřednictvím TTF je, že se jedná o vektorovou definici tvaru. Při různé velikosti znaku v mapě jsou obrysy znaku vždy hladké. Soubory písem TTF jsou dostupné i pro jiné aplikace včetně GIS programů. Nevýhodou je nutné kopírování a instalace fontu do operačního systému při přenesení projektu na jiný počítač. Další nevýhodou řešení pomocí TTF je zpomalování běhu operačního systému při velkém množství písem. Znakové sady, které se používají zřídka, nebo jednorázově je doporučeno po použití odinstalovat.

TTF lze vytvářet ve specializovaném programu. Například program Font Creator od firmy High Logic umožňuje tvorbu a editaci jednotlivých znaků fontu. Z prostředí tohoto programu lze fonty také instalovat.



Obr. 2: Tvorba znaku TTF v programu Font Creator 5.0

Znak vytvořený TT fontem může mít pouze jednu barvu. To je nevýhoda. Tudíž vícebarevný znak nelze vytvořit jedním znakem fontu, ale různě barevné části je nutné rozdělit do více znaků. Potom je nutné znak složit z několika znaků a každému přiřadit různou barvu. Naložení znaků na sebe, ale nemusí být podporováno GIS programem. TT fontem lze realizovat všechny druhy bodových znaků, tak jak jsou rozděleny v úvodu dle Kaňoka.

IV. PŘENOSITELNOST

V disertační práci Z. Dobešové (2007) byl řešen možnost přenosu bodové znaku realizovaného pro mapu „Přístupnost objektů pro občany se sníženou pohyblivostí“ (obr. 3) pomocí TTF do aplikace AutoCAD Map 3D 2006. Jednalo se o přenesení nově vytvořených uživatelských znaků uložených v jediném TTF, který byl použit pro tvorbu mapy v programu ArcGIS 9. Tyto čtvercové piktogramové znaky byly vytvořeny pro objekty: divadlo, rozhlas, poštu, galerii, informace atd.

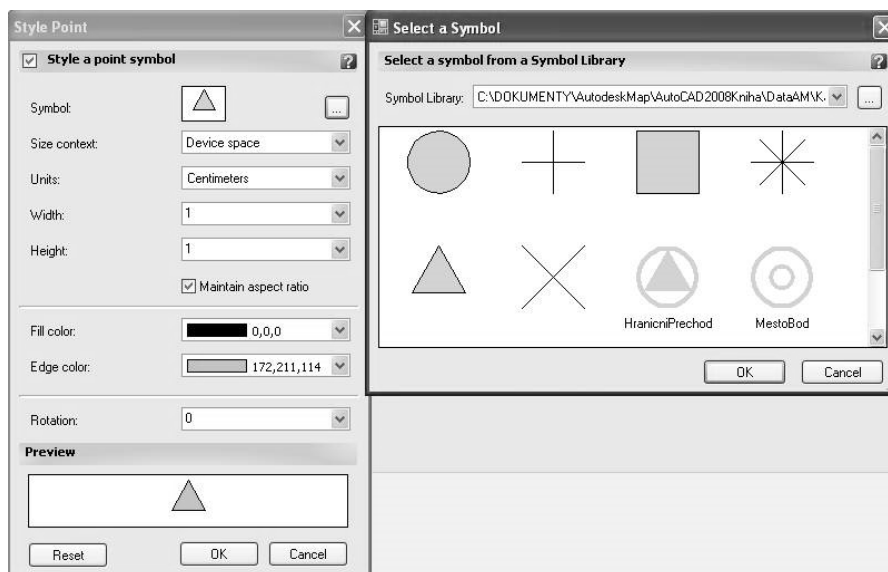
Program AutoCAD Map nepodporuje přímo použití znaku TTF jako bodového znaku. Pro znaky je možné v tomto programu volit ze šesti různých předdefinovaných geometrických znaků (obr. 4). Pro tyto tři z nich lze definovat ohraničení a výplň. Tato nabídka je dostupná od verze 2007 až do současné verze 2009. V předchozích verzích byla možná vizualizace pouze pomocí definice bloků. Tato možnost nadále zůstává a je vlastně jedinou možností, jak definovat další uživatelské znaky. Na obr. 4 jsou to dva poslední pojmenované znaky HranicniPrechod a MestoBod.



Obr. 3: Mapový výstup z programu ArcGIS s bodovými znaky vytvořenými pomocí TTF (Dobešová, 2007)

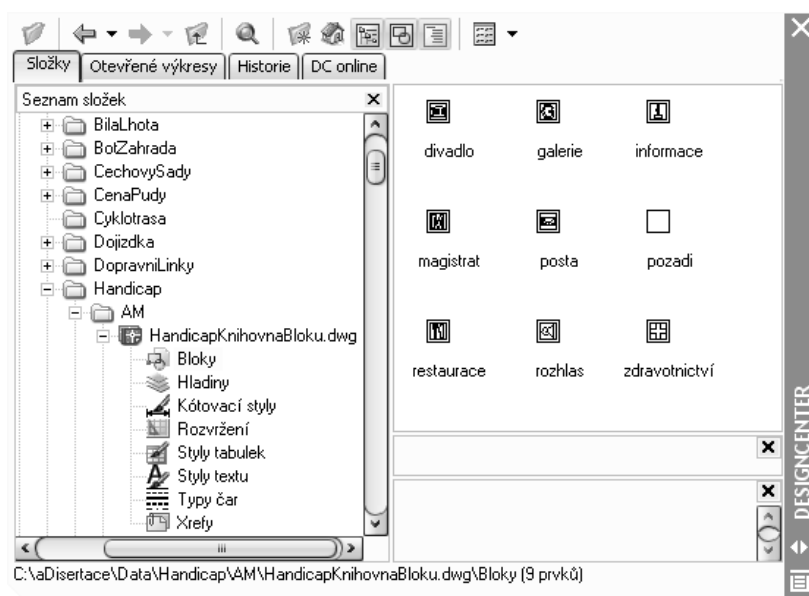
V programu AutoCAD Map lze tvořit bodové znaky jako bloky. Blok je malý grafický objekt, jehož definice je uložena uvnitř výkresu (soubor formátu DWG) jako pojmenovaná grafická jednotka (Dobešová, 2008). Blok se definuje v interním editoru bloků programu AutoCAD. Obsahem bloku mohou být jakékoliv grafické objekty (úsečka, kružnice), ze kterých se může vytvořit silueta piktogram, silueta apod. Do bloku lze vložit i jedno písmeno nebo text. Pro potřeby programu AutoCAD Map si uživatel může vytvořit jakýkoliv geometrický, symbolický, obrázkový nebo písmenkový znak.

Bloky jsou využívány pro potřeby technických výkresů, kdy jsou zakreslovány prvky technických plánů (ventily, spínače, rozvaděče, hydranty atd.). Definice pojmenovaného bloku je uložena uvnitř výkresu společně s vlastním GIS projektem. Je doporučováno vytvářet samostatné soubory s definicemi bloků jako knihovny bloků. Výhodou definice bloku je jeho vektorový formát. Při změně velikosti znaku zůstávají obrysy znaku hladké. Další výhodou bloku je, že může obsahovat více částí s různými barvami na rozdíl od TTF.



Obr. 4: Výběr znaku a nastavení parametrů AutoCAD Map 3D 2009

Do bloku lze uložit také text. Tudíž je možné vytvořit v bloku jediné písmeno a to jeden znak z TTF, který obsahuje piktogram místo písmene. Toho bylo využito při definici znaků pro mapu na obr. 3. Lze tedy konstatovat, že znaky realizované jako TTF pro aplikaci ArcGIS lze přenést do aplikace AutoCAD Map 3D přes tvorbu bloku. Přenositelnost není úplně jednoduchá a přímá, ale lze obecně použít pro jakýkoliv znak realizovaný písmenem z TTF. Opačná přenositelnost bloku z programu AutoCAD Map do programu ArcGIS nelze provést. Bloky definované uvnitř výkresu nejsou pro jinou aplikaci z vnějšku dostupné. Mezi různými výkresy DWG jsou bloky navzájem využitelné přes dialogové okno Design Center (obr. 5).



Obr. 5: Dostupnost bloků přes Design Center v programu AutoCAD Map 3D 2006

V. OBRÁZKOVÝ ZNAK

Obrázkové znaky se používají na mapách pro širokou veřejnost (Kaňok, 1999). Pokud nechceme zobrazit objekt schematicky nebo jednoduchou siluetou můžeme jako znak použít přesnější obrázek nebo fotografii. Potom je důležité, zda lze jako znak vložit grafický soubor.

V předchozích kapitolách byly zmíněny dva komerční programy: ArcGIS a AutoCAD Map 3D. Program ArcGIS umožňuje vložení bodového obrázkového znaku z externího grafického souboru formátu BMP a EMF. U programu AutoCAD Map je také možné vložit obrázek z grafického formátu ale je nutné opět řešit vložení definicí bloku.

Možnosti volby bodových znaků byly zjišťovány v programech SAGA a Quantum GIS. V obou případech se jedná o open source softwary. Program SAGA umožňuje vložení znaku z externího souboru formátu JPG, BMP, PNG, TIFF, GIF atd.

Nevýhodou použití obrázku z externího souboru je jeho pravoúhlý tvar. Znak potom zakrývá větší část podkladu než je vlastní silueta objektu na obrázku, pokud není možné nastavit průhlednost.

U obrázkového znaku realizovaného externím souborem není nutné řešit přenositelnost mezi GIS programy. Soubory s grafikou lze jednoduše kopírovat a sdílet.



Obr. 6: Bodový obrázkový znak sloupu Nejsvětější Trojice, Horní nám. v Olomouci
(autor: Z. Dobešová)

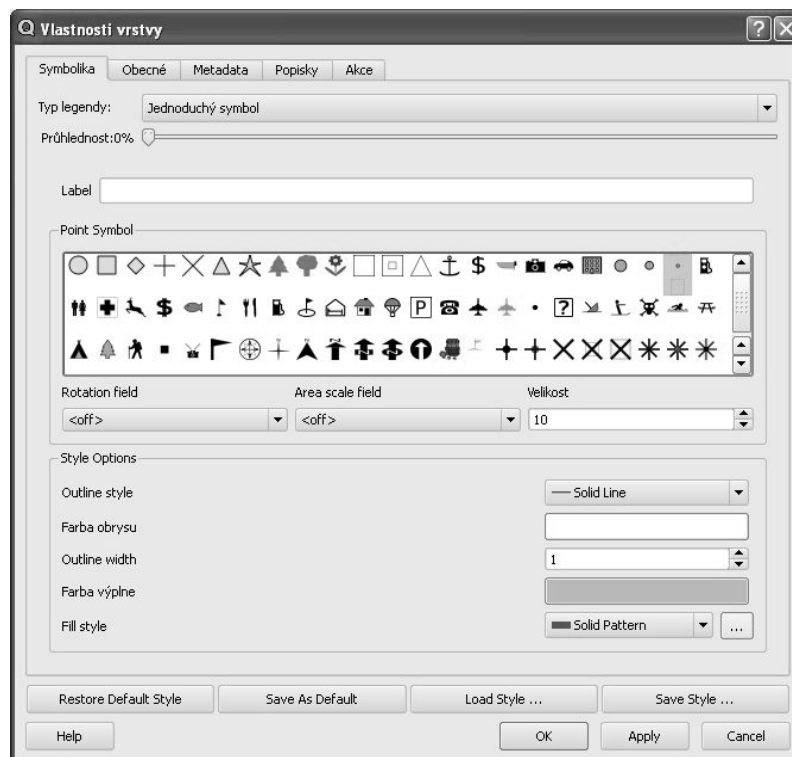
VI. SVG FORMÁT A PROGRAM QGIS

SVG (Scalable Vector Graphic) je otevřený formát pro uložení a definici vektorové grafiky v prostředí internetu. SVG formát umožňuje barevné přechody, animace, pracuje s velkým množstvím znakových sad, umožňuje skriptování. Kartografickými výstupy ve webovém prostředí ve formátu SVG se zabývá O. Čerba (Čerba, 2007). Na Západočeské univerzitě v Plzni byl realizován Atlas mezinárodních vztahů s použitím formátu SVG. Zajímavým zdrojem jsou také stránky projektu carto:net (<http://www.carto.net>).

Program QGIS (Quantum GIS) patří mezi open source softwary. Tento program nabízí pro bodové značky sedm geometrických pevně (interně) kódovaných znaků. Ostatní nabízené znaky jsou uloženy ve formátu SVG. S instalací programu QGIS nejnovější verze 0.10.0 „Io“ je dodáváno asi 62 SVG znaků (obr. 7). Doplnění dalších znaků je možné nakopírováním jednotlivých souborů *.SVG pro každý nový znak do adresáře \SVG\ v adresáři programu. Doplnění je tak velmi jednoduché. Uživatelské znaky lze vytvořit v libovolném grafickém programu, který podporuje uložení do SVG formátu. Příkladem takového programu je InkSpace, Sodipodi (oba GNU GPL) nebo SVGsee (freeware).

Knihovna Qt zajišťuje v programu QGIS zobrazení SVG, ale pouze verze 1.2 Tiny. Knihovna Qt způsobuje dílčí problém v nemožnosti dynamicky měnit barvy předdefinované přímo v souboru SVG. ECMA scripty and DOM manipulace není zatím podporována. Změna barvy ohraničení a výplně je možná jen u prvních sedmi výše zmíněných geometrických znaků. Ve verzi 0.10.0 byla přidána možnost nastavení orientace znaku, tj. natočení o určitý úhel.

SVG formát pro bodové znaky v kartografii se jeví jako perspektivní cesta pro definování a výměnu bodových znaků mezi programy. Navíc jsou dostupné obsáhlé knihovny SVG obrázků.



Obr. 7: Bodové znaky v Quantum GIS 0.10.0 „Io“

Bohužel producenti komerčních produktů jako ArcGIS, AutoCAD Map a MapInfo formát SVG pro bodové znaky zatím vůbec nepodporují. U programu ArcGIS je pouze podpora exportu celých mapových výstupů do formátu SVG. Na straně importu pro znaky tato podpora není.

Závěrem lze konstatovat, že většina desktop GIS programů disponuje základními omezenou sadou znaků, většinou pouze geometrických jako je kruh, čtverec, trojúhelník, elipsa, kříž, hvězdička a šestiúhelník apod. Programy většinou umožňují nastavení velikosti, barvy a natočení znaku. Další znaky jsou realizovány buď True Type Fontem nebo interní (AutoCAD) vektorovou kresbou. Častá je i možnost importu souboru rastrového grafického formátu. Přenositelnost a opakované použití již existujících stejných bodových znaků v různých programech není jednoduše možné. Určitou možností, která by zlepšila tuto situaci by byla podpora SVG formátu jako formátu bodových znaků ve více GIS programech.

LITERATURA

- Brewer C., A. (2002): *Designing Better Maps*, ESRI Press, Redlans, New York, Environmental Systems Research Institute, 203 s.
- Čerba, O., (2006): SVG v kartografii, [online]. In *Geoinformatics FCE CTU 2006*. Praha: ISSN. 1802-2669. (http://geoinformatics.fsv.cvut.cz/wiki/index.php/SVG_v_kartografii)[cit. 18.6.2008]
- Dobešová, Z. (2007): *Kartografická vizualizace prostorových databází regionálních informačních systémů*, disertační práce doktorského studia, VŠB-TU, Ostrava, 135 s.
- Dobešová, Z. (2008): *AutoCAD Map 3D 2008, Praktická uživatelská příručka*, Computer Press, Brno, 238 s., ISBN 978-80-251-1856-6
- Kaňok, J. (1999): *Tematická kartografie*, Ostravská univerzita, Ostrava, 318 s.

Kaňok, J., Voženilek, J. (2008): Chyby v mapách, kartografické znaky, Geobussines č.5, Springerwinter, Praha, s. 22-24, ISSN1802-4521
Voženilek, V. (2004): Aplikovaná kartografie I., Tematické mapy, Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc, 187 s., ISBN 80-224-0270-X
Pravda, J, Kusendová, D (2004).: Počítačová tvorba tematických map, Univerzita Komenského, Bratislava, 264 s., ISBN 80-223-2011-0

PODĚKOVÁNÍ

Tento příspěvek vznikl za podpory projektu GA ČR 205/06/0965 – Vizualizace, interpretace a percepce prostorových informací v tematických mapách a grantu International Visegrad Found č. 20810129: Evaluation of cartographic functionality in GIS software.