

ICS 35. 040

ČESKÁ NORMA

Březen 1997

Informační technologie - Kódování

pohyblivých obrazů včetně doprovodného

zvuku pro číslicový záznam

do rychlosti 1, 5 Mbit/s

Část 1: Systémy

ČSN

EN ISO/IEC 11172-1

36 9137

Information technology - Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1, 5 Mbit/s Part 1: Systems

Technologies de l'information - Codage de l'image animée et du son associé pour les supports de stockage numérique jusqu'à environ 1, 5 Mbit/s - Partie 1: Systèmes

Informationstechnik - Codierung von bewegten Bildern und damit verbundenen Tonsignalen für digitale Speichermedien bis zu 1, 5 Mbit/s-Teil 1: Systeme

Tato norma je identická s EN ISO/IEC 11172-1: 1995 a je vydána se souhlasem CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles, Belgium.

This standard is identical with EN ISO/IEC 11172-1: 1995 and is published with the permission of CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles, Belgium.

Národní předmluva

Pro přehlednost překladu normy je u některých termínů uveden navíc v závorce kurzívou i původní anglický termín. U termínů používaných v anglickém jazyce je český překlad uveden v závorce kurzívou.

Citované normy

ISO/IEC 11172-2: 1993 dosud nezavedena ISO/IEC 11172-3: 1993 dosud nezavedena

Vypracování normy

Zpracovatel: ČVUT FEL, Praha, IČO 61384071, doc. RNDr. Luděk Granát, CSc, Ing. Jiří Žára, CSc.
Technická normalizační komise: TNK 20 Informační technologie Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jaromír Čížek

© Český normalizační institut, 1996

ČSN EN ISO/IEC 11172-1

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM

EN ISO/IEC 11172-1

Únor 1995

ICS 35. 040

Deskriptory: data processing, moving pictures, video data, audio data, video recording, data storage devices, digital storage, coded representation, coding (data conversion), system architecture

Informační technologie - Kódování pohyblivých obrazů včetně doprovodného zvuku

pro číslicový záznam do rychlosti 1, 5 Mbit/s

Část 1: Systémy

(ISO/IEC 11172-1: 1993)

Information technology - Coding of moving

pictures and associated audio for digital storage

media at up to about 1, 5 Mbit/s - Part 1: Systems

(ISO/IEC 11172-1: 1993)

Technologies de l'information - Codage de l'image animée et du son associé pour les supports de stockage numérique jusqu'à environ 1, 5 Mbit/s - Partie 1: Systèmes (ISO/IEC 11172-1: 1993)

Informationstechnik - Codierung von bewegten Bildern und damit verbundenen Tonsignalen für digitale Speichermedien bis zu 1, 5 Mbit/s Teil 1: Systeme (ISO/IEC 11172-1: 1993)

Tato evropská norma byla schválena CEN 25. 11. 1994. Členové CEN jsu povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých je třeba dát této evropské normě bez jakýchkoli změn status národní normy.

Aktualizované seznamy těchto národních norem s jejich bibliografickými odkazy lze obdržet na vyžádání u Ústředního sekretariátu nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v jakémkoli jiném jazyku přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou tento člen zodpovídá a notifikuje ji Ústřednímu sekretariátu CEN, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Dánska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Lucemburska, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

CEN

Evropská komise pro normalizaci

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Europäisches Komitee für Normung

Ústřední sekretariát: rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles

3

ČSN EN ISO/IEC 11172-1

Předmluva k evropské normě

Tato evropská norma byla převzata CEN z technické komise ISO/IEC JTC 1 "Informační technologie". Technická rada se rozhodla podrobit konečný návrh formálnímu hlasování. Výsledek byl pozitivní.

V současné době existuje tato evropská norma pouze v angličtině a francouzštině.

Této evropské normě bude nejpozději do srpna 1995 udělen status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, budou zrušeny nejpozději do srpna 1995.

V souladu s Vnitřními předpisy CEN/CENELEC jsou následující země povinny převzít tuto evropskou normu: Belgie, Dánsko, Finsko, Francie, Irsko, Island, Itálie, Lucembursko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Spojené království, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy ISO/IEC 1 i 172-1: 1993 byl schválen CEN jako evropská norma bez jakýchkoli změn.

Obsah

Strana

Předmluva..... 4

Úvod..... 5

Oddíl 1:
Všeobecně..... 8

1.1 Předmět
normy.....

.....	8
1. 2 Normativní odkazy.....	8
.....	8
Oddíl 2: Technické prvky.....	9
....	9
2. 1 Definice.....	9
.....	9
2. 2 Značky a zkratky.....	19
.....	19
2. 3 Metoda popisu syntaxe bitového toku.....	21
2. 4 Požadavky.....	22
.....	22
Přílohy	
À Popis vrstvy systémového kódování.....	35
B Seznam držitelů patentů...	55
.....	55

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) a IEC (Mezinárodní elektrotechnická komise) tvoří specializovaný systém pro celosvětovou normalizaci. Národní orgány, které jsou členy ISO nebo IEC, se podílejí na vypracování mezinárodních norem prostřednictvím technických komisí zřízených příslušnou organizací zabývající se určitou oblastí technické činnosti. Technické komise ISO a IEC spolupracují v oblastech společných zájmů. Práce se zúčastňují i jiné mezinárodní organizace, vládní i nevládní, s nimiž ISO a IEC navázaly pracovní styk.

V oblasti informační techniky zřídily ISO a IEC společnou technickou komisi ISO/IEC JTC 1. Návrhy mezinárodních norem přijaté společnou technickou komisí se rozesílají národním orgánům k hlasování. Vydání mezinárodní normy vyžaduje souhlas alespoň 75 % z hlasujících národních orgánů.

Mezinárodní norma ISO/IEC 11172-1 byla připravena společnou technickou komisí ISO/IEC JTC 1, Informační technologie, subkomisí SC 29, Kódovaná reprezentace audio, video, multimediálních a hypermediálních informací.

ISO/IEC 11172 se skládá z dále uvedených částí pod společným názvem - Kódování pohyblivých obrazů včetně doprovodného zvuku pro číslicový záznam do rychlosti 1, 5 Mbit/s:

- Část 1: Systémy
- Část 2: Obraz (video)
- Část 3: Zvuk (audio)
- Část 4: Ověřovací zkoušení

Přílohy A a B této části ISO/IEC 11172 jsou pouze informativní.

4

ČSN EN ISO/IEC 11172-1

Úvod

POZNÁMKA - Čtenáři, zajímající se o přehled vrstvy Systémů MPEG, by si měli přečíst tento úvod a pak pokračovat přílohou A před tím, než se vrátí ke kapitolám 1 a 2. Protože na koncept systémového cílového dekodéru se odkazuje jak v normativních, tak v informativních kapitolách této části normy ISO/IEC 11172, může být také užitečné podívat se na článek 2. 4, a zvláště na 2. 4. 2, kde je popsán systémový cílový dekodér.

Specifikace systémů pokrývá problém kombinování jednoho nebo více datových toků z částí Obraz (video) a Zvuk (audio) této mezinárodní normy spolu s časovou informací do jediného toku. Jakmile jsou data zkombinována do jediného toku, mají tvar vhodný pro číslicové uložení nebo pro přenos. Syntaktická a sémantická pravidla definovaná touto systémovou specifikací umožňují synchronizovanou reprodukci bez přetečení nebo nenaplnění vyrovnávacích pamětí dekodéru při širokém rozsahu zpracovávaného toku a podmínek příjmu. Rozsah platnosti syntaktických a sémantických pravidel uveřejněných v systémové specifikaci se liší: syntaktická pravidla platí jen pro kódování systémové vrstvy a nerozšiřují se na specifikaci kódování obrazu a zvuku spadající do vrstvy komprese; naopak sémantická pravidla platí pro kombinovaný tok jako celek.

Systémová specifikace nespecifikuje architekturu ani implementaci kodéru nebo dekodérů. Vlastnosti bitového toku však kladou funkční a výkonnostní požadavky na kodéry a dekodéry. Např. kodéry musí vyhovovat požadavkům na minimální hodinovou přípustnou odchylku. Přes tento a další požadavky existuje značný stupeň volnosti při návrhu a implementaci kodérů a dekodérů.

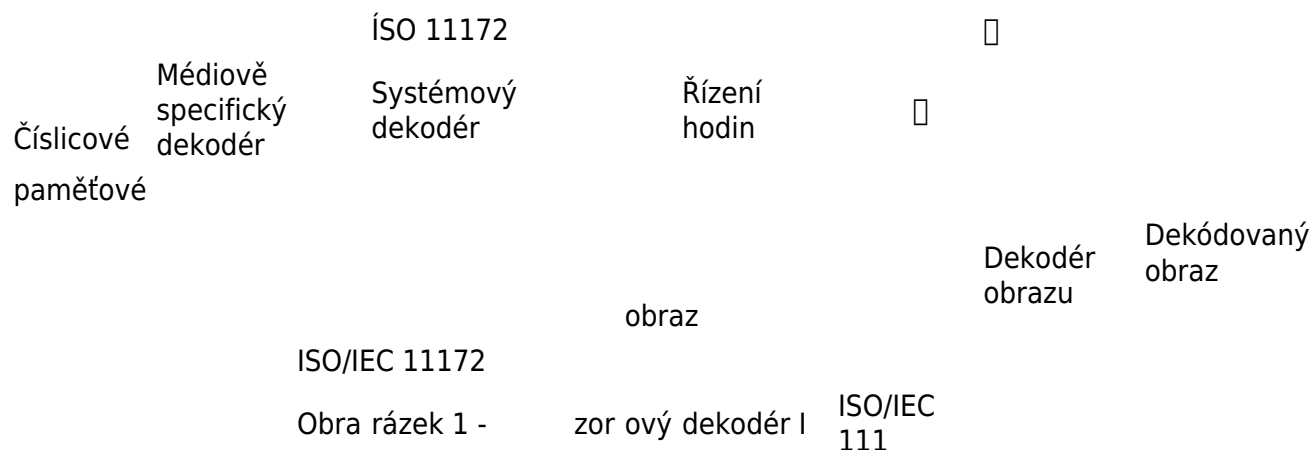
Na obrázku 1 je nakreslen vzorový systém dekodérů zvuku a obrazu znázorňující funkci dekodéru ISO/IEC 11172. Architektura není jedinečná - funkce systémového dekodéru včetně řízení časování dekodéru mohou být stejně dobře rozloženy mezi dekodéry elementárního toku a médiově specifický dekodér - přesto je tento obrázek užitečný pro diskusi. Toto uspořádání vzorového dekodéru není normativním požadavkem na řešení dekodéru ISO/IEC 11172. Ve skutečnosti jsou dovolena i jiná než zvuková a obrazová data, není to však znázorněno.

zvuk

ISO/IEC 11172

Dekodér
zvuku

Dekódovaný
zvuk



Vzorový dekodér ISO/IEC 11172 na obrázku 1 je složen ze systémového a obrazových a zvukových dekodérů, které splňují příslušné části 1, 2 a 3 normy ISO/IEC 11172. U tohoto dekodéru se předpokládá, že multiplexovaná kódová reprezentace jednoho nebo několika bitových toků zvuku a/nebo obrazu by měla být uchována na číslicovém paměťovém mediu (DSM), nebo v síti ve formátu specifickém vzhledem k mediu. Specifický formát média se neřídí touto mezinárodní normou, a jeho dekódování není ani částí vzorového dekodéru ISO/IEC 11172.

Vzorový dekodér přijímá jako vstup multiplexovaný tok ISO/IEC 11172 a spoléhá se na systémový dekodér, aby extrahoval časovou informaci z toku. Systémový dekodér demultiplexuje tok a takto vytvořené elementární toky slouží jako vstupy do dekodérů obrazu a zvuku, z nichž vystupují dekódované obrazové a zvukové signály. Včleněný do návrhu, ale neznázorněný na obrázku, je tok časové informace mezi systémovým dekodérem, dekodéry zvuku a obrazu, a médiově specifickým dekodérem. Dekodéry zvuku a obrazu jsou synchronizovány navzájem a spolu s DSM užitím této časovači informace.

5

ČSN EN ISO/IEC 11172-1

Multiplexované toky ISO/IEC 11172 jsou vytvářeny na dvou vrstvách: systémová vrstva a vrstva komprese. Vstupní tok systémového dekodéru má systémovou vrstvu, ve které je dále obsažena vrstva komprese. Vstupní toky do obrazového a zvukového dekodéru mají jen vrstvu komprese.

Operace prováděné systémovým dekodérem se buď aplikují na celý multiplexovaný tok ISO/IEC 11172 (operace nad multiplexovaným tokem - multiplex-wide operations), nebo na jednotlivé elementární toky (operace nad specifickým tokem - stream-specific operations). Systémová vrstva ISO/IEC 11172 je rozdělena na dvě dílčí vrstvy, jednu pro operace nad multiplexovaným tokem (vrstva sady) a druhou pro operace nad specifickým tokem (vrstva balení).

0. 1 Operace nad multiplexovaným tokem (vrstva sady)

Operace nad multiplexovaným tokem zahrnují koordinaci příjmu dat z DSM, nastavení hodin a řízení vyrovnávacích pamětí. Úlohy jsou v těsném vztahu. Jestliže rychlost přijímání dat z DSM je říditelná, pak vybavování dat z DSM může být nastaveno tak, že vyrovnávací paměti dekodéru ani nepřetékají ani nedochází k jejich nenaplnění; ale jestliže rychlost DSM není říditelná, pak dekodéry elementárního toku musí podřídit své časování DSM, aby nedošlo k přetečení nebo nenaplnění.

Multiplexované toky ISO/IEC 11172 jsou složeny ze sad, jejichž záhlaví umožňují shora uvedené úlohy. Záhlaví sad specifikují zamýšlené časy, v nichž každý byte má vstoupit do systémového dekodéru z DSM, a tento výsledný plán příchodu dat slouží jako reference pro korekci hodin a řízení vyrovnávací paměti. Plán nemusí být dekodéry dodržován přesně, ale ty musí odchylky od plánu kompenzovat.

Další operací nad multiplexovaným tokem je schopnost dekodéru určit, jaké zdroje jsou potřeba pro dekódování multiplexovaného toku ISO/IEC 11172. První sada každého multiplexovaného toku ISO/IEC 11172 přenáší parametry pomáhající dekodérům v této úloze. Obsaženy jsou např. maximální přenosová rychlost toku dat a nejvyšší počet simultánních videokanáů.

0. 2 Operace nad specifickým tokem (vrstva paketu)

Základní operace nad specifickým tokem jsou 1) demultiplexování a 2) synchronizování reprodukce většího počtu elementárních toků. O těchto tématech je pojednáno dále.

0. 2. 1 Demultiplexování

Při kódování vzniká multiplexováním elementárních toků multiplexovaný tok ISO/IEC 11172. Elementární toky mohou kromě zvukových a obrazových toků ISO/IEC 11172 obsahovat také soukromé, vyhrazené a výplňové toky. Toky jsou časově děleny do paketů a pakety jsou převáděny do sériového tvaru. Paket obsahuje kódované byty pouze z jediného elementárního toku.

Jsou povoleny jak pevné, tak proměnné délky paketu, které jsou specifikovány v 2. 4. 3. 3, 2. 4. 5 a 2. 4. 6.

Při dekódování je třeba rekonstruovat elementární toky z multiplexovaného toku ISO/IEC 11172. To je umožněno stream id kódy v záhlavích paketů.

0. 2. 2 Synchronizace

Synchronizace mezi více různými toky je zajištěna razítky času prezentace v multiplexovaném toku ISO/IEC 11172. Časová razítka jsou v jednotkách 90 kHz. Reprodukce N toků je synchronizována nastavením reprodukce všech toků vůči hlavnímu času spíše než nastavením reprodukce jednoho toku vůči jinému. Bází hlavního času mohou být jedny z hodin N dekodérů, DSM nebo hodiny kanálu, nebo to mohou být nějaké vnější hodiny.

Protože razítek prezentačních časů se užívá při dekódování individuálních elementárních toků, razítka jsou uložena ve vrstvě paketů. Synchronizace end-to-end nastává, když kodéry zaznamenávají časová razítka v čase snímání, když se dostávají časová razítka s přidruženými kódovanými daty k dekodérům, a když dekodéry užívají tato časová razítka k naplánování prezentací. V multiplexovaném toku dat je také možná synchronizace s časovými razítky z časování DSM.

0. 2. 3 Vztah k vrstvě komprese

Úroveň paketu je nezávislá na vrstvě komprese v některých případech, ale ne vždy. Je nezávislá ve smyslu, že pakety nemusí začínat v počátečních kódech vrstvy komprese, jak je definováno v částech 2 a 3. Například videopaket může začínat v libovolném bytu videotoku. Avšak časová razítka zakódovaná v záhlavích paketů určují prezentační časy konstrukcí vrstvy komprese (jmenovitě prezentačních jednotek).

0. 3 Systémový referenční dekodér

Část 1 normy ISO/IEC 11172 zavádí "systémový cílový dekodér" (STD) k poskytnutí formalizmu pro vztahy mezi časováním a vyrovnávacími pamětmi. Protože STD je parametrizován prostřednictvím polí definovaných v ISO/IEC 11172 (např. velikostmi vyrovnávacích pamětí), každý multiplexovaný tok ISO/IEC 11172 určuje vlastní nastavení parametrů STD. Je starostí kodérů zajistit, aby toky bitů, které generují, mohly být přehrávány normální rychlostí na odpovídajících STD. Fyzické dekodéry mohou předpokládat, že tok by na odpovídajícím STD byl přehráván správně; fyzický dekodér musí kompenzovat způsoby, kterými se jeho návrh liší od STD.

Oddíl 1: Všeobecně 1. 1 Předmět normy

Tato část normy ISO/IEC 11172 specifikuje systémovou vrstvu kódování. Byla vyvinuta především pro podporu kombinace metod kódování obrazu a zvuku definovaných v ISO/IEC 11172-2 a ISO/IEC 11172-3. Systémová úroveň podporuje pět základních funkcí:

- a) synchronizaci většího počtu komprimovaných toků při reprodukci (playback),
- b) prokládání většího počtu komprimovaných toků do jednoho toku,
- c) inicializaci vyrovnávacích pamětí při spuštění přehrávání,
- d) nepřetržité řízení vyrovnávací paměti a
- e) časovou identifikaci.

Multiplexovaný bitový tok ISO/IEC 11172 je vytvářen na dvou vrstvách: vnější vrstva je systémová a vnitřní je vrstvou komprese. Systémová vrstva stanoví funkce nutné pro užívání jednoho nebo několika toků komprimovaných dat v systému. Části Obraz (video) a Zvuk (audio) v této specifikaci definují úroveň kódování komprese pro zvuková a obrazová data. Kódování dalších typů dat není definováno touto specifikací, ale je podporováno systémovou vrstvou s tím, že další typy dat podléhají omezením definovaným v kapitole 2. 4.