

## **Technologie Zipstream od firmy Axis**

Více videa, menší úložiště



# Obsah

<b>1. Úvod</b>	<b>3</b>
<b>2. Základní popis</b>	<b>3</b>
2.1 Algoritmy komprese videa	3
<b>3. Jak technologie Zipstream od firmy Axis funguje?</b>	<b>4</b>
3.1 Možnosti konfigurace	4
3.2 Redukce datového toku	5
3.3 Očekávané míry redukce	5
3.4 Nastavení parametrů	6
3.5 Srovnávací měřítka	7
<b>4. Oblasti použití</b>	<b>8</b>
4.1 Forenzní detaily	8
<b>5. Závěr</b>	<b>8</b>
<b>6. Akronyma a zkratky</b>	<b>9</b>
<b>7. Užitečné odkazy</b>	<b>9</b>

# 1. Úvod

Většina dnešních síťových systémů kamerového dohledu je omezena množstvím videa, které lze uložit pro pozdější použití. Kamerové technologie, jako jsou senzory, optika a vestavěné zpracování obrazu, se v posledních deseti letech vyvíjejí velmi rychle, což má za následek videa s vyšším rozlišením, vyšší snímkovou frekvencí a větším dynamickým rozsahem, která zachycují scénu detailněji. Vývoj zvýšil kvalitu videodůkazů a zlepšil forenzní analýzu, jako je identifikace obličejů, ale to pouze v případech, kdy je možné vyvolat video ze správného místa, ve správnou chvíli a ve správné kvalitě. Vysoce kvalitní zdroje videí jsou bezcenné, pokud je úložiště omezené a systém byl nakonfigurován tak, aby cenné informace odstranil ještě předtím, než byla potřeba.

Existuje celá řada metod, jak zredukovat ukládanou velikost datového toku videa, například omezením doby uchování, ukládáním videí v nižším rozlišení, snížením snímkové frekvence a větší kompresí. Ve všech těchto metodách mohou informace o něčem zásadním v okamžiku, kdy budou skutečně potřebné, chybět.

Technologie firmy Axis nazvaná Zipstream, která je optimalizována na kamerový dohled, je výrazně účinnější implementací protokolu H.264, díky čemuž snižuje nároky na šířku pásma a úložnou kapacitu v průměru o 50 a více procent. Technologie Zipstream přidává nový modul do výpočetního jádra komprese videa v síťové kameře, který zaručuje, že důležitým detailům v obrazu bude při jeho streamování věnována dostatečná pozornost, zatímco neužitečná data lze odstranit. Tato technologie snižuje náklady na redukované ukládání videí v průměru o 50 a více procent bez nákladné a komplikované integrace.

## 2. Základní popis

Dříve, než lze video z kamerového dohledu efektivně uložit na jakékoli médium, je nutné ho zpracovat tak, aby se vešlo na úložiště, které je k dispozici. Aby se video s vysokým rozlišením a plnou snímkovou frekvencí vešlo na SD<sup>TM</sup> (1) karty, které jsou nejoblíbenějším a finančně nejvýhodnějším médiem pro vestavěné aplikace, je nutné původní informace zakódovat. To se provádí pomocí algoritmů komprese videa, které videodata kódují redukcí a odstraněním nadbytečných informací.

Viz oddíl 7, Užitečné odkazy, „Komprese videa“, kde najdete o kompresi videa více informací.

### 2.1 Algoritmy komprese videa

Algoritmy komprese videa se používají k nalezení oblastí ve videu, které již bylo přeneseno a nemusí se znovu odesílat v příštím snímku. Dalším úkolem algoritmu je určit, kde lze detaily videa odstranit, aniž dojde ke snížení kvality obrazu.

Moderní metody komprese videa, které fungují dobře dohromady, jsou seskupeny do mezinárodního standardu, což je videostreamová syntaxe vytvořená pro ukládání, sdílení a prohlížení videí. Dnes se nejpoužívanější standard komprese videa nazývá H.264, což je metoda, která je natolik efektivní, že několikadenní video natočené systémem kamerového dohledu zredukuje na jednu jedinou SD kartu.

Mechanismus používaný ke kompresi videa pomocí H.264 není standardem, standardizovány jsou pouze syntaxe a metoda přehrávání. To umožňuje tvorbu zlepšených řešení kódování H.264 a současně uchování formátu souboru pro účely interoperability (kompatibilita dekódérů).

Technologie Zipstream od firmy Axis je účinnější implementací video enkodéru H.264 pro aplikace dohledu. Zahrnuje různé metody jedinečné pro dohled, díky nimž mohou síťové kamery vytvořit video s výrazně menším datovým tokem.

### 3. Jak technologie Zipstream od firmy Axis funguje?

Technologie Zipstream od firmy Axis je souborem algoritmů v kameře, který analyzuje video stream v reálném čase. Zajímavé detaily a pohyb jsou uchovávané v kvalitě daného videa, zatímco modul, který je pro firmu Axis jedinečný, může výrazněji profiltrovat jiné oblasti a využít tak optimálně šířku pásma, která je k dispozici.

Technologie Zipstream není v žádném případě náhradou za protokol High Efficiency Video Coding (HEVC)/ITU Telecommunication Standardization Sector (ITU-T) H.265, který vyvinuli společně odborníci z ISO/IEC Moving Picture Experts Group (MPEG) a ITU-T Video Coding Experts Group (VCEG). Zipstream je zdokonalením videokódování, které lze s menšími úpravami použít na mnoho standardů komprese videa.

#### 3.1 Možnosti konfigurace

Technologie Zipstream od firmy Axis upravuje komprimovaný video stream na základě čtyř faktorů:

- > Pohyb na scéně
- > Obsah scény
- > Úroveň okolního osvětlení
- > Možnosti konfigurace

Možnosti konfigurace, které mají na technologii Zipstream vliv:

- > Parametr komprese
- > Délka skupiny obrázků (GOP)
- > Snímková frekvence
- > Parametr intenzity
- > Parametr dynamické GOP
- > Parametr omezení dynamické GOP

Úroveň výkonu pro Zipstream je definována parametrem intenzity takto:

Parametr intenzity	Úroveň výkonu	Vysvětlení
Vypnut	Žádná	Vypnuto
10	Nízká	Ve většině scén bez viditelného efektu
20	Střední	V některých scénách s viditelným efektem, méně šumu a lehce snížené detaily v zónách s menší prioritou
30	Vysoká	V mnoha scénách s viditelným efektem, méně šumu a nižší detaily v zónách s menší prioritou

Všechna nastavení parametru intenzity jsou kompatibilní se všemi stávajícími aplikacemi, i když stále redukuje datový tok.

Parametr dynamické GOP:

Parametr dynamické GOP	Vysvětlení
Vypnut	Úpravy dynamické GOP, nepovoleny
Zapnut	Úpravy dynamické GOP, povoleny

Parametr omezení dynamické GOP:

Parametr omezení dynamické GOP	Vysvětlení
Skutečná hodnota	Maximální povolená dynamická délka GOP

Síťové kamery podporující technologii Zipstream jsou ve výchozím nastavení nakonfigurovány s parametrem intenzity 10 a s nepovolenou dynamickou GOP. Výchozí nastavení je kompatibilní se všemi stávajícími aplikacemi, ačkoli stále redukuje datový tok.

### 3.2 Redukce datového toku

Redukci datového toku lze odvodit buď od dynamické oblasti zájmu (ROI) technologie Zipstream nebo od její dynamické GOP.

#### Dynamická ROI

Dynamická ROI optimalizuje šířku pásma v reálném čase tím, že analyzuje, kde budou mít dostupná data maximální přínos z forenzní perspektivy. Tento proces se provádí pro veškerý obrazový obsah, což má za následek zcela flexibilní dynamickou ROI. Ta se automaticky rozšiřuje, smršťuje, mění tvar, dělí se, slučuje se, mizí a znovu se objevuje v závislosti na obsahu, a to v zájmu vyladění okamžité šířky pásma.

Jelikož není známo, v kterých částech obrazu se relevantní informace mohou objevit, připravuje technologie Zipstream systém na nečekané události. Tato dynamická automatická ROI je mnohem výhodnější než jiné tradiční implementace ROI, kde je oblast nastavována ručně.

#### Dynamická GOP

Dynamická GOP redukuje datový tok tím, že předchází aktualizacím I-rámce, které jsou náročné na úložnou kapacitu. Typické scény z dohledu s omezeným pohybem lze komprimovat na extrémně malou velikost bez jakékoli ztráty detailů. Tento algoritmus provádí adaptaci délky GOP v reálném čase na komprimované video podle množství pohybu. Při povolení tohoto algoritmu nemusí všichni klienti nebo řešení systému správy videí (VMS) podporovat hladké přehrávání videí, i když komprimovaný video stream odpovídá standardu H.264.

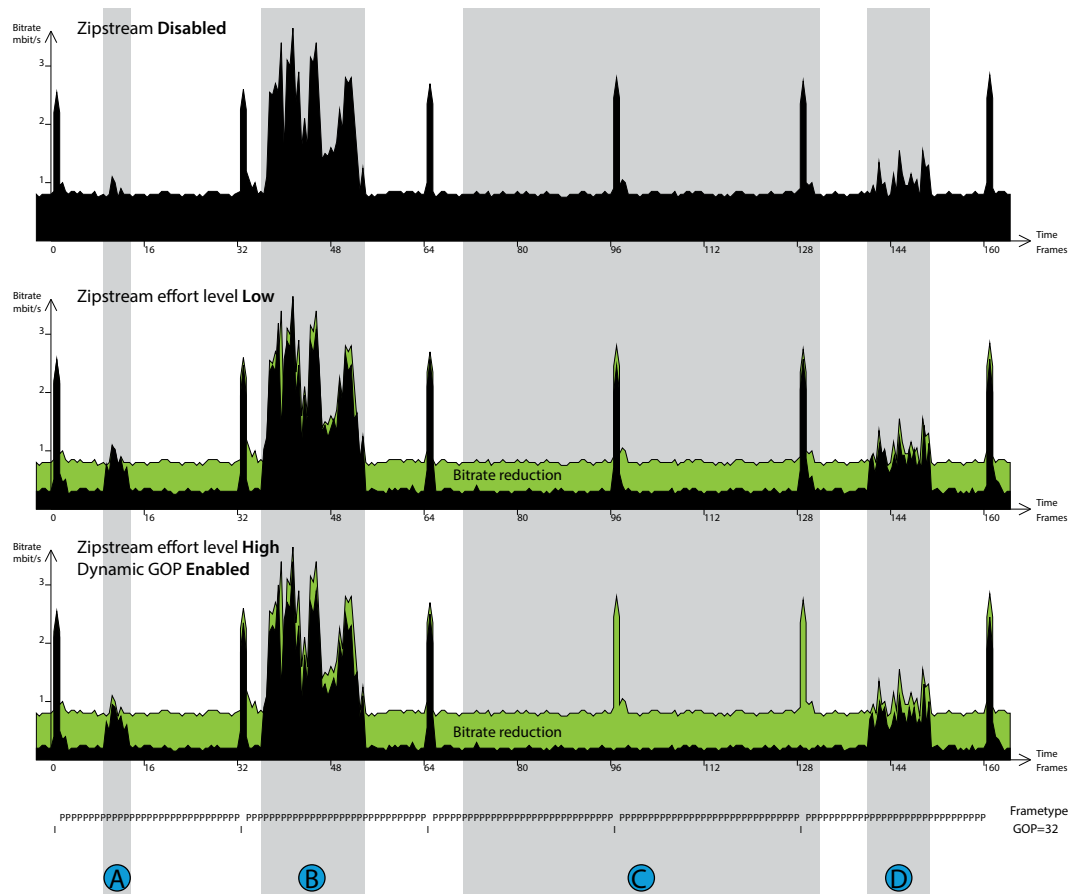
### 3.3 Očekávané míry redukce

Technologie Zipstream od firmy Axis snižuje průměrný datový tok pomocí informací o scéně v reálném čase. Jednou z metod, jak odhadnout celkové úspory, je podívat se na úspory datového toku u každé metody zvlášť a vynásobit faktory redukce.

Metoda Zipstream	Redukce datového toku	Ovlivněná
Dynamická ROI	10-50 %	Parametrem intenzity Zipstream, pohybem na scéně a obsahem
Dynamická GOP	0-50 %	Pohybem na scéně

Příklad na obrázku 1 zobrazuje okamžitý datový tok z videa se čtyřmi různými scénáři pohybu A, B, C a D, se dvěma různými konfiguracemi technologie Zipstream v porovnání se situací, kdy tato technologie není povolena. Všechny streamy mají variabilní datový tok (VBR) s délkou GOP 32. Každá aktualizace I-rámce je jasně viditelná jako špičky datového toku a okamžitý datový tok lze vidět na svislých osách.

Obrázek 1: Ilustrace okamžitého datového toku ve čtyřech různých scénářích



Úkolem tohoto příkladu je vyzdvihnout chování technologie Zipstream od firmy Axis za různých podmínek:

- Časový úsek s krátkým nepatrným pohybem. Je detekován nepatrný pohyb a přidáním dat do daného místa lze zachovat pohyblivou část videa.
- Časový úsek s výrazným delším pohybem potřebuje více místa, ale i přesto lze během tohoto pohybu ušetřit místo na úložišti, neboť dynamická oblast detekuje místa, kde lze odstranit neprioritní informace.
- Jsou detekovány časové úseky bez jakéhokoli pohybu a algoritmus dynamické GOP odstraňuje nepotřebné aktualizace I-rámce.
- Časový úsek s nepatrným delším pohybem.

### 3.4 Nastavení parametrů

Když je povolena technologie Zipstream od firmy Axis, používá se stále původní parametr komprese. Ten řídí míru komprese uplatněnou na důležité forenzní detaily. Komprese se obvykle nastavuje na 30 a tato hodnota je doporučena i v případech, kdy je povolena technologie Zipstream.

S technologií Zipstream lze zkombinovat ovladač datového toku, který je součástí enkodéru, a lze tak uplatnit limit maximálního datového toku (MBR). MBR je konfigurace VBR, která zahrnuje horní limit na ochranu systému před přechodnými špičkami šířky pásma. Limit MBR však musí být dostatečný, aby byly zachyceny detaily pohybujících se objektů na scéně a aby tak mohl být využit plný potenciál technologie Zipstream a VBR.

Pro omezení datového toku po dobu zvýšené úložné kapacity by kamery připojené ke cloudům nebo kamery využívající systém Edge storage měly být nakonfigurovány s parametrem intenzity 30 a povolenou dynamickou GOP. Toto nastavení je vhodné pro kombinace s aktivací detekce pohybu a/nebo systémy MBR, kde se datový tok může přizpůsobovat změnám složitosti. Edge storage je funkce podporovaná síťovými kamerami a video enkodéry Axis a umožňuje ukládat videozáznamy přímo na vloženou SD kartu nebo na síťové připojené úložiště (NAS).

Viz oddíl 7, Užitečné odkazy, „Edge storage“, kde najdete o Edge storage více informací.

Algoritmus dynamické GOP v technologii Zipstream lze použít ke kompresi sekvencí nepatrného pohybu. Při použití dynamické GOP se délka GOP bude různit, což by mohlo představovat problém pro některé VMS a další typy klientského softwaru. Pro zlepšení podpory u stávajících softwarových řešení, která neimplementují optimálně přehrávání videa H.264 s dynamickou GOP, by mohla být zvolena kratší maximální délka GOP nebo by dynamická GOP nemusela být povolena.

### 3.5 Srovnávací měřítka

Na obrázku 2 jsou vyobrazeny příklady scén z dohledu, kde technologie Zipstream od firmy Axis může snížit nároky na úložnou kapacitu. Tabulka ukazuje hodnotu intenzity této technologie a to, zda byla dynamická GOP povolena, stejně jako celkovou redukci datového toku.

	<b>Maloobchod:</b> Dobře osvětlená detailní scéna ve vnitřních prostorech, řídké střední pohyby		
	Intenzita Zipstream:  <b>Nízká</b>	Dynamická GOP:  <b>Vypnuta</b>	Celková redukce datového toku:  <b>25 %</b>
	<b>Městský dohled:</b> Přehled ve dne, po většinu doby mnoho drobných pohybů vozidel		
	Intenzita Zipstream:  <b>Vysoká</b>	Dynamická GOP:  <b>Zapnuta</b>	Celková redukce datového toku:  <b>50 %</b>
	<b>Neustálý záznam:</b> Noční scéna s vysokým šumem a pouze několika drobnými (ale rychlými) pohyby vozidel		
	Intenzita Zipstream:  <b>Vysoká</b>	Dynamická GOP:  <b>Zapnuta</b>	Celková redukce datového toku:  <b>90 %</b>

Obrázek 2: Příklady scén z dohledu, kde technologie Zipstream může snížit nároky na úložnou kapacitu.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Redukce datového toku se bude různit v závislosti na světelných podmínkách a pohybu a na detailech scény.

## 4. Oblasti použití

V profesionálních systémech VMS je žádoucí redukce datového toku, zatímco kvalita obrazu musí být zachována pro operace na kritických místech po celém světě. Tyto systémy musí detekovat i tu nejmenší hrozbu a po incidentu musí umožnit pokročilé forenzní práce. Díky technologii Zipstream mohou vysoce bezpečnostní systémy využívat nepřetržité záznamy z důvodu nízkého datového toku používaného ve statických scénách.

Při použití systému AXIS Camera Companion (ACC) je vyžadován ještě menší datový tok, neboť prioritou jsou náklady na systém a snadná instalace. Cílem je uložit video dostatečné kvality na cenově výhodném zařízení pro Edge storage. Kvalita videa by však měla být snížena kontrolovaně, aby byl snadno nalezen a pochopen průběh událostí. Technologie Zipstream redukuje množství zmeškaných spouštěčů tím, že umožňuje delší segmenty záznamu pro každou pohybem aktivovanou událost bez tvorby zbytečných dat.

Technologie Zipstream je vhodná pro všechny uživatele, kteří chtějí snížit náklady na ukládání, ale primární použití je v malých systémech využívajících zařízení Edge storage. Technologie Zipstream bude přínosná pro každý podnik, který potřebuje malý, samostatný kamerový dohled, který se snadno používá, například pro začínající společnosti nebo menší podniky.

### 4.1 Forenzní detaily

Firma Axis doporučuje používat síťové video s VBR, kde se kvalita přizpůsobuje obsahu scény v reálném čase. Používání konstantního datového toku (CBR) jakožto strategie zmenšování úložiště se nedoporučuje, protože se může stát, že v kritických situacích kamery poskytující video s CBR vymažou z důvodu omezeného datového toku důležité forenzní detaily.

Díky technologii Zipstream může uživatel pro optimální kvalitu videa i nadále používat VBR a současně snížit nároky na úložnou kapacitu. Takto může systém dohledu stále poskytovat vysoce kvalitní videa. Důležité forenzní detaily, jako jsou obličej, tetování a vzory na oblečení, jsou izolovány a zachovány, zatímco bezvýznamné části, jako bílé stěny, trávník a vegetace jsou potlačovány.

Pokud řešení úložné kapacity nebo síť vyžadují absolutní horní limit šířky pásma, je technologie Zipstream kompatibilní s MBR, což je metoda, která chrání systém před přechodnými špičkami šířky pásma.

## 5. Závěr

Technologie Axis Zipstream, optimalizovaná pro videodohled, je pro celou řadu běžných případů nepřetržitého kamerového dohledu výrazně efektivnější realizací standardu H.264, snižující požadavky na šířku pásma a úložnou kapacitu v průměru o 50 a více procent.

Díky technologii Zipstream od firmy Axis lze používat vyšší rozlišení a zlepšit forenzní detaily a současně snížit náklady na úložiště a umožnit delší záznamy. Umožňuje vysoký datový tok ve scénách s obzvláště zajímavými událostmi v kombinaci s nízkým datovým tokem v poměrně statických scénách.

Technologie Zipstream bude zpočátku dostupná pro produkty na bázi protokolu H.264, ale nic nebrání migraci řešení do enkodérů H.265, bude-li to technicky možné.



## 6. Akronyma a zkratky

ACC	AXIS Camera Companion
CBR	Konstantní datový tok
GOP	Skupina obrázků
HEVC	Vysoce efektivní videokódování
IEC	Mezinárodní elektrotechnická komise
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
ITU	Mezinárodní telekomunikační unie
ITU-T	Sektor normalizace telekomunikací ITU
MBR	Maximální datový tok
MPEG	Moving Picture Experts Group
NAS	Síťové připojené úložiště
ROI	Oblast zájmu
SD	Secure Digital
VBR	Variabilní datový tok
VCEG	Video Coding Experts Group nebo Visual Coding Experts Group
VMS	Software pro správu videa

## 7. Užitečné odkazy

Více informací najdete na následujících internetových stránkách:

Axis Communications – „Technologie Zipstream od Axisu“:

<http://www.axis.com/global/en/technologies/zipstream>

Axis Communications – „Komprese videa“:

[www.axis.com/products/video/about\\_networkvideo/compression.htm](http://www.axis.com/products/video/about_networkvideo/compression.htm)

Axis Communications – „Edge storage“:

[www.axis.com/products/video/about\\_networkvideo/edge\\_storage/](http://www.axis.com/products/video/about_networkvideo/edge_storage/)

# O společnosti Axis Communications

Společnost Axis nabízí inteligentní bezpečnostní řešení, která vedou k chytřejšímu a lépe chráněnému světu. Axis je největší světový dodavatel na trhu IP kamer a působí jako hybná síla v tomto odvětví tím, že průběžně uvádí inovativní síťové produkty založené na otevřené platformě. S pomocí globální sítě partnerů tak přináší svým zákazníkům vysokou hodnotu. Axis si zakládá na dlouhodobých vztazích se svými partnery, kterým poskytuje na stávajících i na nových trzích jak průlomové síťové produkty, tak i své znalosti.

Axis má více než 2.000 zaměstnanců ve více než 40 zemích na celém světě a spolupracuje se sítí 75.000 partnerů ve 179 zemích. Axis je společnost založená v roce 1984 se sídlem ve Švédsku. Je zalistována na burze NASDAQ Stockholm pod značkou AXIS.

Více informací o společnosti Axis najdete na naší webové stránce [www.axis.com](http://www.axis.com).