

## **Padrão IEEE802.11e**

Gustavo W. Gonçalves, Kleiton C. de Souza, Theodor K. Wojcikiewicz

*Com o aumento da utilização de aplicações multimídia, por dispositivos móveis como tablets, smartphones e notebooks o padrão 802.11 se mostrou incapaz de prover estes serviços disponibilizando-o em boa qualidade. Para tentar sanar este problema, fora aprovado pelo IEEE o padrão 802.11e, que emprega às redes IEEE802.11 o QoS (Quality of Service). Este padrão basicamente, permite diferenciar classes de tráfegos e também o recurso de transmissão em rajadas.*

### **O Padrão IEEE802.11e**

O padrão IEEE802.11 se divide em duas categorias: DCF e PCF.

**DCF (Distributed Coordination Function)** - é o protocolo básico de acesso ao meio, trabalha num esquema “listen-before-talk”, baseado no CSMA (Carrier Sense Multiple Access) fornece apenas o mecanismo de melhor esforço (best effort), no qual todas as estações conectadas à rede competem igualmente pelo meio, de modo que não exista priorização de pacotes.

**PCF (Point Coordination Function)** - Apesar de o PCF ter sido elaborado com a intenção de suportar tráfegos isócronos como voz e vídeo, o ganho obtido em relação ao DCF é muito pequeno. Devido à implementação do PCF nos dispositivos sem fio, operando de acordo com o padrão 802.11. O PCF consiste em ordenar e controlar o acesso ao meio, determinando qual estação possui o direito de acessar o meio e iniciar a transmissão. O PCF controla os quadros durante o Período Livre de Contenção (CFP). Normalmente o Access Point torna-se o Point Coordinator (PC).

Em ambas categorias, não se tem um suporte específico para aplicações multimídia, o que justifica a implantação deste novo padrão chamado IEEE802.11e.

## **Mecanismos de Suporte ao QoS IEEE802.11e**

Com as limitações das categorias mencionadas, se fez necessária a implementação de alguns mecanismos para que fosse possível disponibilizar o QoS, seguem:

### **Hybrid Coordination Function - HCF**

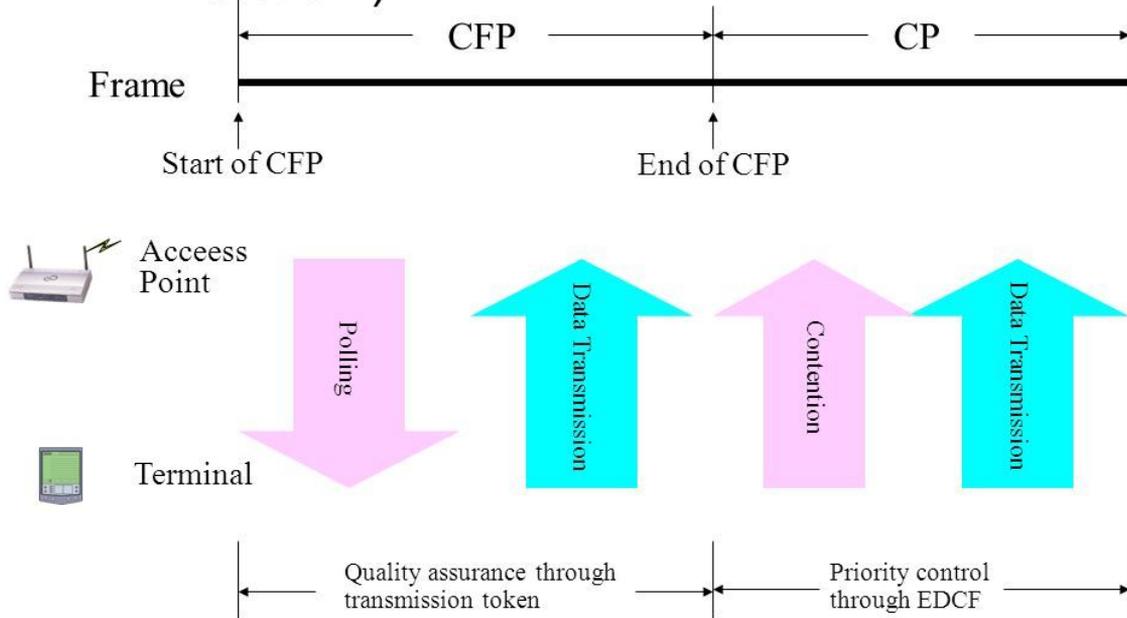
Para suportar os requisitos de QoS o padrão 802.11e define uma nova função de coordenação chamada Hybrid Coordination Function (HCF). Esta nova função é implementada somente em ambientes de rede local sem fio que implementem os requisitos de QoS. Esta implementação deve ocorrer inclusive nas estações que operam de acordo com o padrão 802.11e. A HCF combina funções do DCF e do PCF e utiliza ambos os métodos para transmitir quadros. O método baseado em contenção é chamado de EDCA e o método livre de contenção é chamado de HCCA.

Os novos parâmetros de acesso ao meio introduzidos pelo padrão 802.11e são:

- Arbitration Interframe Space (AIFS): é o intervalo de tempo em que a estação escuta o meio antes de iniciar o procedimento de backoff.
- Transmission Opportunity (TXOP): é a máxima duração que uma categoria de acesso pode reter o meio após determiná-lo como livre e “adquiri-lo” para si;
- Contention Window (CW): a janela de contenção tem seu funcionamento semelhante ao padrão 802.11. A alteração do padrão 802.11e, neste parâmetro, está relacionada aos valores envolvidos de CWmin e CWmax.

O AIFS é independente das taxas de transmissão das estações e deve ser usado pelas estações do tipo QSTA para transmitir todos os quadros MPDU, todos os quadros de gerenciamento e os seguintes quadros de controle.

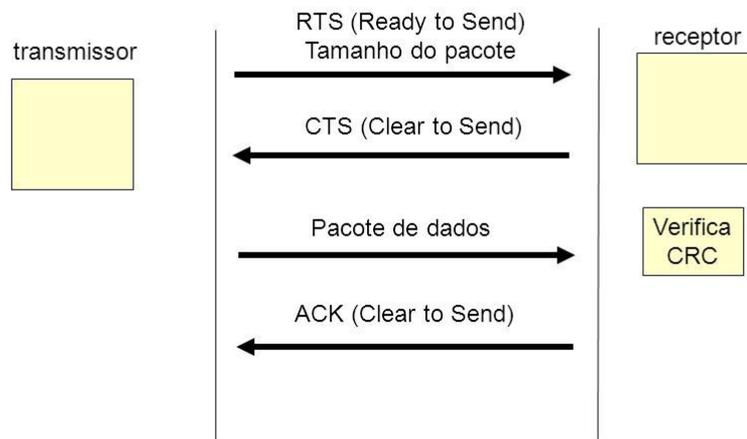
# HCF ( Hybrid Coordination Function )



EDCF: Enhanced Distributed Coordination Function    CFP: Contention Free Period    CP: Contention Period<sub>48</sub>

## Distributed Coordination Function: DCF

- O IEEE 802.11 é incapaz de determinar se ocorreram colisões. Por isso cada pacote recebido corretamente é verificado pelo receptor.



## **HCF Controlled Channel Access**

O HCCA utiliza um mecanismo coordenado centralizado chamado de Hybrid Coordinator, similar ao Point Coordinator do PCF, porém com regras diferentes. O HC coordena as trocas de quadros em um ambiente livre de contenção e é implementado no QAP. Para isto ele utiliza uma prioridade de acesso mais alta que os demais serviços implementados pelo padrão. Desta forma ele consegue tomar o meio para si e coordenar as trocas de quadros entre as estações alocando TXOP para todo o ambiente inclusive para ele mesmo.

## **HCF Contention-Based Channel Access - EDCA**

O EDCA implementa oito prioridades de usuários (UP) mapeadas em quatro categorias de acesso. O mapeamento das oito UP para as categorias de acesso. Cada categoria de acesso funciona como uma fila onde os dados a serem transmitidos são classificados pelas camadas mais altas em uma das quatro categorias de acesso e a partir de então são armazenados em uma fila do tipo First-in First-out (FIFO) para serem transmitidos.

## **Considerações Finais**

Com o aumento da utilização das aplicações multimídia, o padrão 802.11 mostrou-se ineficaz no quesito qualidade de serviço. O padrão 802.11 dividido em DCF e PCF, sozinhos são incapazes de suprir as necessidades para prover um serviço de qualidade, por suas limitações. Um novo padrão, fora criado justamente para sanar esses problemas, 802.11 MAC, batizado de 802.11e. Juntamente com o aumento da utilização dessas aplicações, se fez necessário o desenvolvimento de vários mecanismos de acesso ao meio, para que fosse possível prover serviços de qualidade. Dentre eles, o EDCA (Enhanced Distributed Channel Access) que utiliza destes parâmetros para melhor diferenciar o acessar o meio: CW, AIFNS, Number e TXOP, o HCCA (HCF Controlled Channel Access) que resolve três limitação do QoS, utilizando os conceitos de transmissão em rajadas, além de adotar uma estratégia limitação de transmissões.

## Referências

[1] MANGOLD, Stefan; CHOI, Sunghyun; HIERTZ, Guido; KLEIN, Ole and WALKE, Bernhard.

Analysis of IEEE 802.11e for QoS Support int Wireless LANs. Germany.

[2] MANGOLD, Stefan; CHOI, Sunghyun; MAY, Peter; KLEIN, Ole; HIERTZ, Guido and STIBOR, Lothar.

IEEE 802.11e Wireless LAN for Quality of Service. Germany.