

14^{as} Jornadas
Engenharia e Tecnologia Marítima

JETM2016

Estudo de um Sistema de
Reencaminhamento AIS

Mário Assunção
Luís Mendonça

Lisboa – 6 e 7 de julho





Conteúdo

- ▶ Introdução
- ▶ Transporte Marítimo
- ▶ Sistema de Identificação Automática (AIS)
- ▶ Sistema de Reencaminhamento NMEA-AIS
- ▶ Medição da Qualidade do Serviço (QoS)
- ▶ Resultados da QoS
- ▶ Conclusões

Introdução

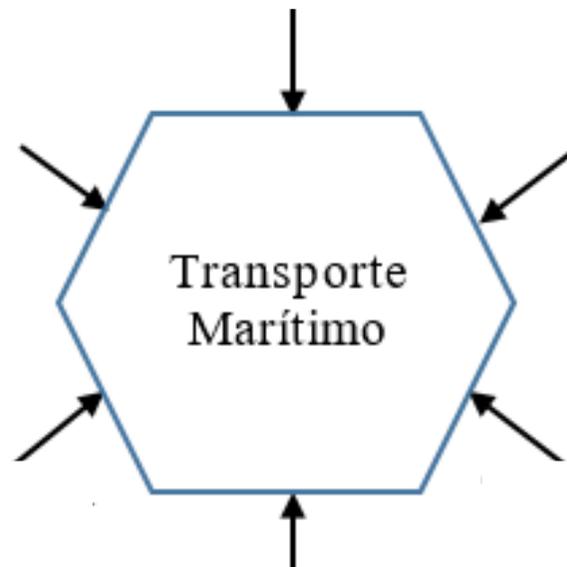


- ▶ A utilização de ferramentas (AIS) que melhoram a qualidade e a segurança do transporte marítimo são vitais para evitar colisões assim como para monitorizar navios com cargas potencialmente perigosas.
- ▶ O AIS possibilita a gestão do tráfego de navios permitindo ainda reduzir as transmissões a efetuar através de radiotelefone.
- ▶ O AIS é recebida de forma automática sendo integrada nos sistemas de informação do navio ou dos centros de controlo costeiro

Transporte Marítimo



- ▶ O desenvolvimento do transporte marítimo pode ocorrer de acordo com seis categorias



Sistema de Identificação Automática

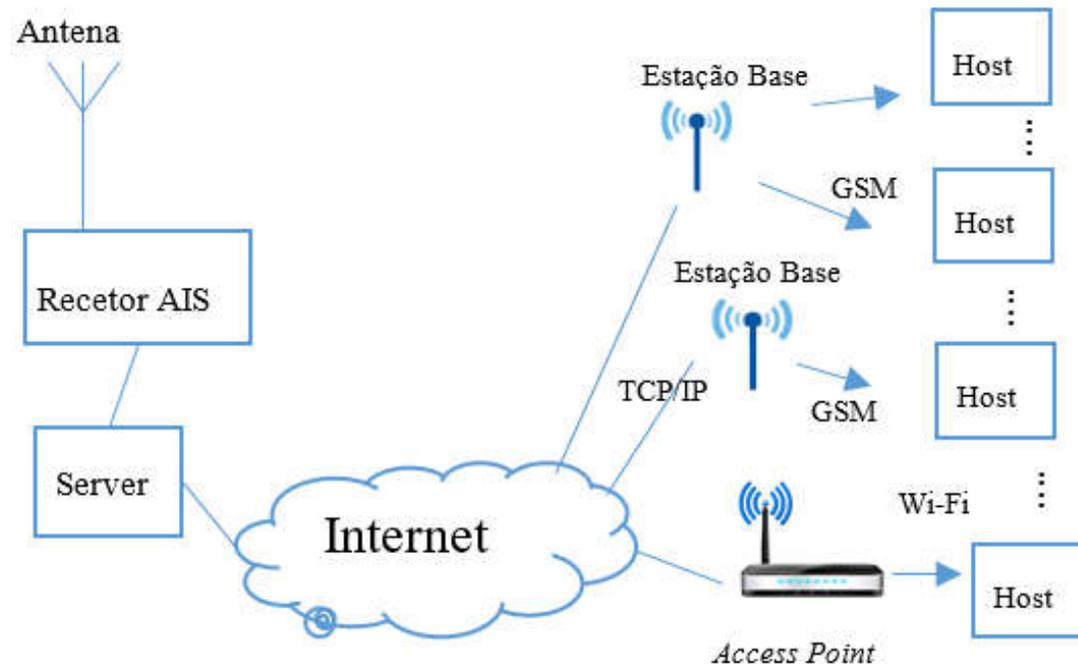


- ▶ O AIS fornece informações de forma automática sobre o navio para outros navios e para as autoridades costeiras.
- ▶ O AIS não deve ser o principal meio de envio de informação de alerta ou comunicações urgentes, nem usado em substituição do GMDSS, para processar mensagens de socorro.
- ▶ O AIS oferece o benefício de ser "visto" (no radar ou gráfico), além de ser "ouvido" (via mensagens de texto).
- ▶ O AIS possibilita a determinação de um perfil de risco, tendo por base a situação real do navio.

Sistema de Reencaminhamento NMEA-AIS

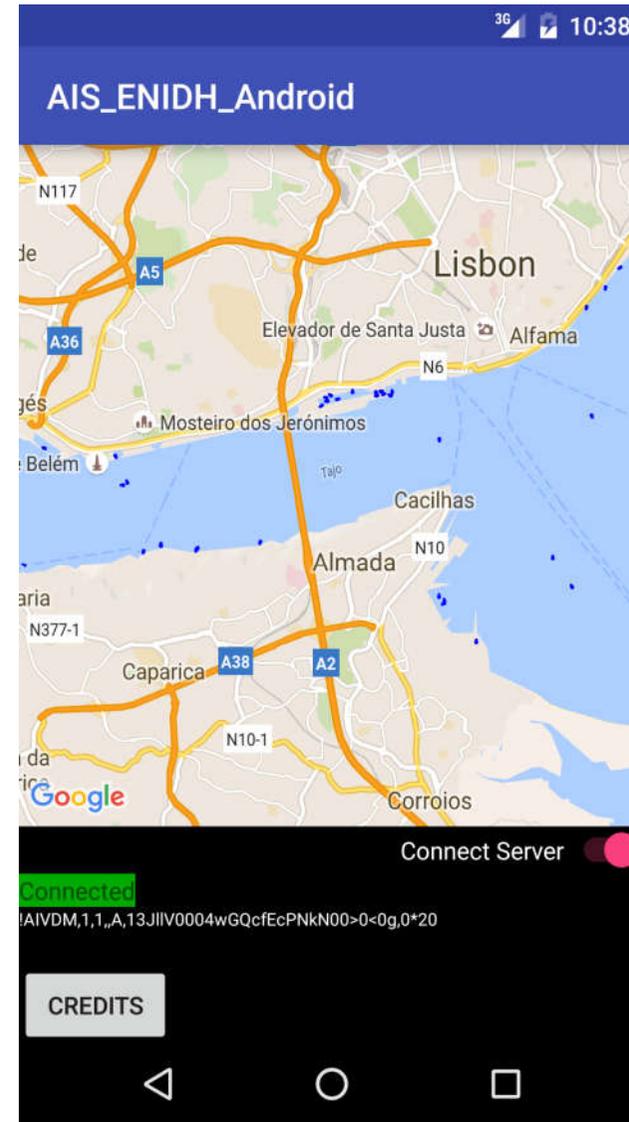
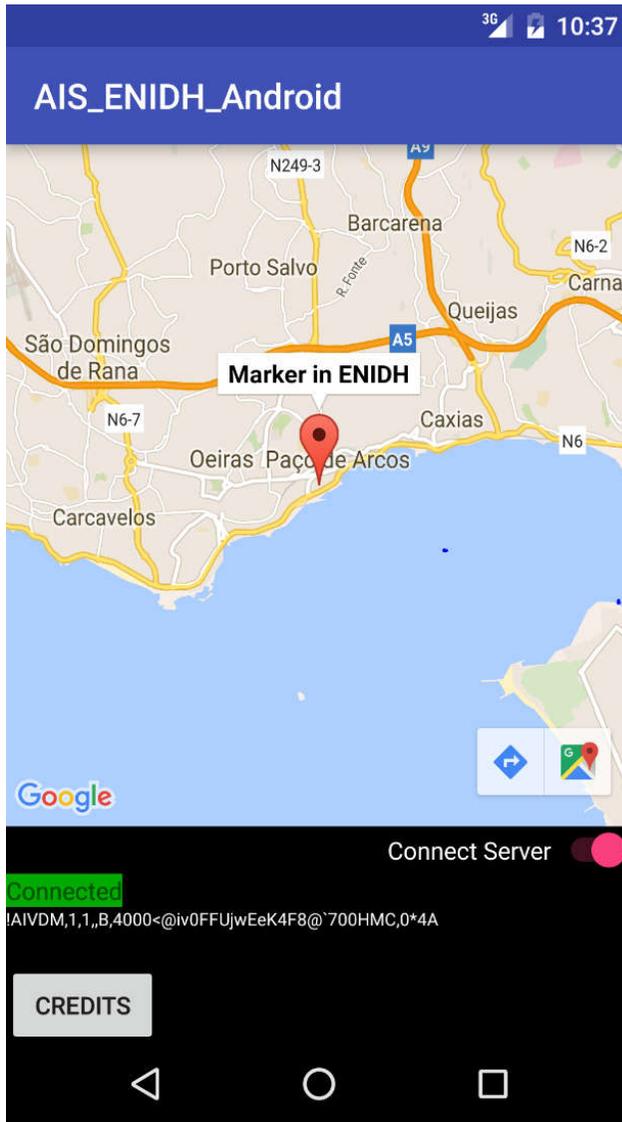


- ▶ Soluções técnicas de interligação de vários equipamentos.



- ▶ Permitirá a melhoria do transporte marítimo através da disponibilização da informação AIS em tempo real.

Sistema de Reencaminhamento NMEA-AIS



Medição da Qualidade do Serviço



- ▶ O QoS é avaliado através do número de mensagens recebidas do recetor AIS ($N_{servidor}$) e do número de mensagens guardadas pela aplicação cliente ($N_{cliente}$).

$$(QoS)_1 = \frac{N_{cliente}}{N_{servidor}}$$

- ▶ A eficiência global da QoS depende da Internet usada como ponte de comunicação.
- ▶ O QoS pode ser redefinindo usando também o número de mensagens TCP/IP (N_{TCP}).

$$(QoS)_2 = \frac{N_{TCP}}{N_{servidor}}$$

$$(QoS)_3 = \frac{N_{cliente}}{N_{TCP}}$$

Medição da Qualidade do Serviço



- ▶ As possíveis causas para a perda de dados são:
 - ▶ Na comunicação entre o recetor AIS e o servidor:
 - ▶ Mensagem NMEA-AIS transmitida no cabo USB
 - ▶ Na comunicação entre o servidor e o(s) cliente(s):
 - ▶ Pacote TCP/IP que contem a mensagem NMEA-AIS

Resultados da QoS – Cenários



- ▶ Dois cenários foram testados para medição do QoS:

Tabela 1. Condições de teste de dois cenários.

| Cenário | Posição do tele- móvel | Distância movida | Duração |
|----------------------|---------------------------|---------------------|---------|
| Cliente estático | Interior | 1 m | 10 min |
| Cliente não estático | Interior/Exterior | 15 km | 97 min |

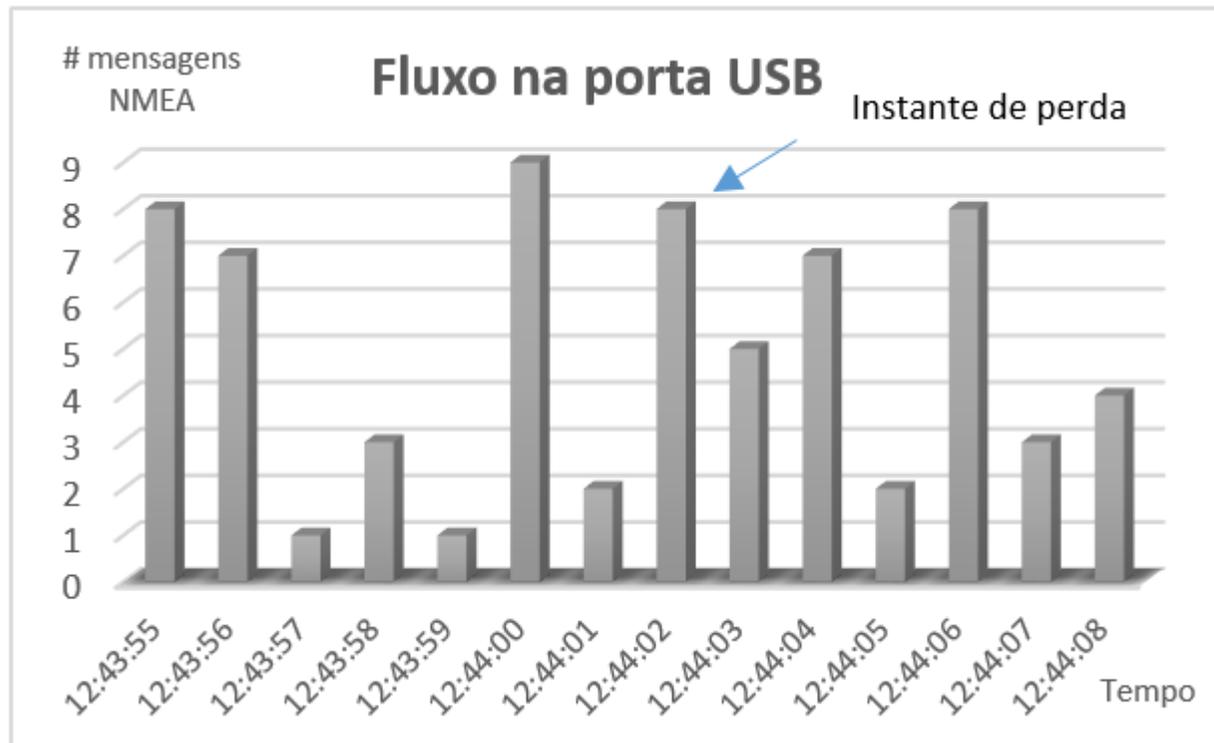
Tabela 2. Registo das mensagens NMEA e QoS nos dois cenários.

| Cenário | N_{server} | N_{host} | QoS | Tempo médio de atraso | $\langle N_{server} \rangle / s$ |
|-------------------------|--------------|------------|---------|--------------------------|----------------------------------|
| Cliente está- tico | 1287 | 1287 | 100 % | < 1 s | 3,77 |
| Cliente não estático | 13701 | 13697 | 99.97 % | 1,43 s | 3,72 |

Resultados da QoS - Sobrecarga



- ▶ Uma possível causa do erro poderá ser um excesso de mensagens NMEA recebidas da porta USB e a consequente perda no processamento de uma mensagem.

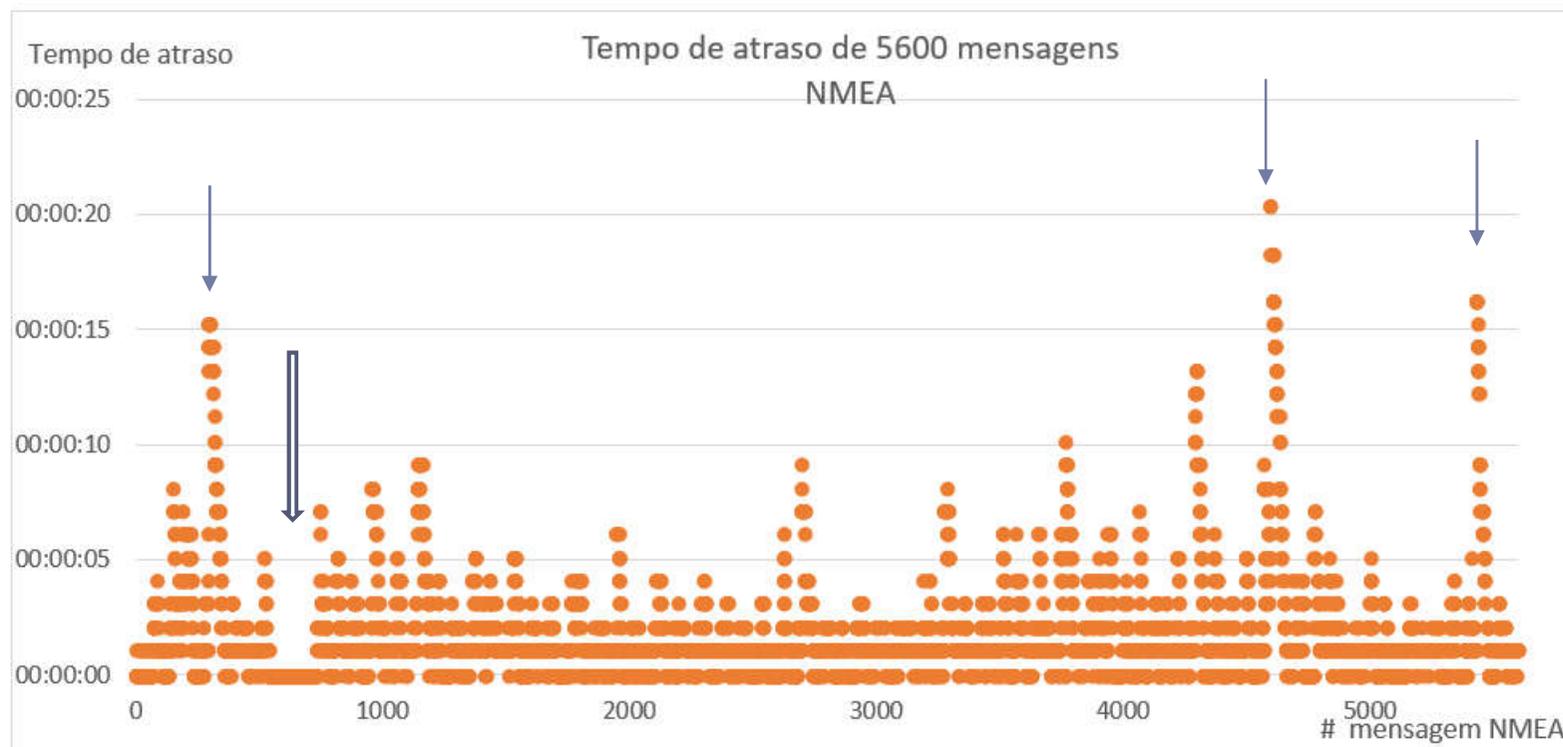


Mas não é o caso.

Resultados da QoS – tempo de atraso



- ▶ Segundo cenário (5600 mensagens NMEA) onde ocorreu um QoS 100%
- ▶ Ocorreram picos de tempo de atraso significativo;
- ▶ Zona particular de tempo de atraso inferior a 1 segundo.



Conclusões



- ▶ Um sistema de retransmissão foi implementado para ajuda na análise do tráfego marítimo.
- ▶ Soluções técnicas foram desenvolvidas para retransmitir mensagens NMEA-AIS rececionada num recetor VHF-AIS para equipamentos móveis clientes ligados nas redes GSM ou Wi-Fi.
- ▶ Utilização de dois cenários com excelente QoS, 100% no primeiro cenário e 99,97% no segundo cenário.
- ▶ A análise permitiu concluir que o problema ocorreu na aplicação do servidor porque chegaram a ser enviadas para a ligação TCP/IP. Por outro lado permitiu concluir que a ligação TCP do sistema de reencaminhamento assente na rede IP (Internet) e GSM é altamente fiável.



► Obrigado!