

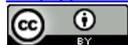
Application Study of TTS Technology in ECDIS Alarm

Zhiping Chen

Sinotrans Container Lines Co., Ltd., Shanghai
Email: chenzp@sinolines.com

Received: Jun. 23rd, 2016; accepted: Jul. 7th, 2016; published: Jul. 13th, 2016

Copyright © 2016 by author and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

TTS (Text To Speech) with its convenient features has been widely used in the field of vehicle navigation and other fields, but the TTS has not yet been discussed in the field of navigation. At present, ECDIS alarm is mainly mechanical “beep” sound; the driver needs to know the contents of the naked eye to alert, so to a certain extent, the driver’s attention is dispersed. At this time, ECDIS alarm voice prompt function is particularly important. TTS technology can ease the driver’s visual fatigue, and make the driver more conveniently obtain the contents of the alarm, while the ship’s safe navigation is also securer.

Keywords

TTS, ECDIS, Alarm, Voice

TTS技术在ECDIS报警中的应用研究

陈志平

中外运集装箱运输有限公司，上海
Email: chenzp@sinolines.com

收稿日期：2016年6月23日；录用日期：2016年7月7日；发布日期：2016年7月13日

摘要

TTS (Text To Speech, 文本转换为语音)以其便捷的特性，已在车载导航等领域得到了广泛的应用，但

在航海领域还尚未进行过探讨。目前ECDIS警报主要是“哗哗”机械式的声响，驾驶员需要肉眼观看才能得知警报的内容，在一定程度上分散了驾驶员瞭望、操船等的精力，此时，ECDIS报警的语音提示功能就显得尤为重要。TTS技术能够缓解驾驶员的视觉疲劳，且使驾驶员更便捷的获取警报的内容，同时船舶安全航行也更有保障。

关键词

TTS, ECDIS, 报警, 语音

1. 引言

随着航海技术的发展，船舶导航系统将电子海图与航海雷达，驾驶台控制综合显示台，船舶自动识别系统和全球定位系统等设备集成一体化，已经基本实现了集成显示与操作和船舶综合导航的功能，船舶导航自动化程度越来越高[1]。但是随着语音技术在其它领域不断地成功应用，语音技术应用到航海领域也是大势所趋。目前 ECDIS 警报主要是机械式的声音，非人的自然语音，不含有该警报的内容信息，海员听到机械式的语音警报，需要去分析警报的种类，然后再做出决策，在某种程度上分散了瞭望、操船等的精力，再加 ECDIS 有时候误报警，海员可能在避让繁忙的时候，直接取消该报警，造成对警报信息的错失，单人驾驶或者夜间航行的情况下尤其影响船舶的航行安全。我国内河运营的船舶一般吨位比较小，船舶成本又被加以控制，驾驶台单人驾驶的情况时有发生，夜航时，航海人员难免有精力不集中的时刻，没有对 ECDIS 报警做出正确决策。假若 ECDIS 提供人自然语音的声音报警则能够为航海安全提供一定的保障。

2. TTS 技术原理

TTS 是 Text-to-Speech 的缩写，也可以成为 Speech Synthesis，即语音合成[2]，就是将文本转为语音输出的过程，这个过程的工作包括前端的文本分析和后端的语音合成[3]。当程序需要发声的时候就需要调用语音合成引擎，合成语音，将待合成文本处理后通过扬声器播放出来。语音引擎本文使用 win7 系统自带的 Microsoft Speech SDK 7.0，语音库经过筛选之后使用美国 Neospeech 公司免费提供的 VW Pual 语音库[4]。

2.1. Microsoft Speech SDK 介绍

Microsoft Speech SDK 提供关于语音处理的一套应用程序编程接口 SAPI (Speech Application Programming Interface)。SAPI 提供了实现语音合成和识别程序的基本函数，大大降低了编程带来的难度，降低了语音编程的工作量，可以直接应用到导航系统上，进行语音报警。

图 1 是 Microsoft Speech SDK 7.0 的结构。

2.2. Microsoft Speech SDK 的使用

在导航系统中使用 Microsoft Speech SDK，应首先安装 Microsoft Speech SDK (win7 系统已经自带，XP 系统需要进行安装)，其次还要安装语音库，win7 系统自带的有 2 个语音库，分别是 Microsoft Anna、Microsoft Lili，Anna 是女声且只能讲英文，Lili 也是女声但中英文都可以[5]。本文经过测试，目前比较成熟的语音库是美国 Neospeech 公司提供的 VW Pual 语音库，它发音的效果与自然语音十分相近，因此本文使用 VW Pual 语音库。



Figure 1. Structure diagram of Microsoft Speech SDK 7.0
图 1. Microsoft Speech SDK 7.0 结构图

2.3. VC++中使用 SAPI 相关类介绍

本文使用微软提供的 TTS 文字朗读引擎，它能够将本文转化为计算机语音信息，通过计算机声卡将文字内容朗读出来。

1. SpVoice 类

SpVoice 是支持语音合成 TTS 的核心类，通过 SpVoice 对象调用语音合成引擎，实现文本到语音的转换。

主要方法：

Speak: 完成将本文信息转换成语音信息并按指定的参数进行朗读。有 Test 和 Flags 两个参数，分别制定要朗读的文本和语音优先级。

Pause: 暂停使用该对象的所有朗读进程。

Resume: 恢复该对象所对应的暂停的朗读进行。

2. SpFileStream 类

SpFileStream 是实现语音波形文件操作的类。

方法：

Close: 关闭文件

Open: 打开文件

Read: 读入文件

Write: 写文件

3. SpVoice Events 类

SpVoice Events 自动化对象定义了 SpVoice 对象能够从 TTS 引擎接受到消息类型。主要有：

StartStream: 表示 TTS 引擎开始朗读文本流。

EndStream: 表示 TTS 引擎朗读完文本流。

3. TTS 在 ECDIS 系统中的实现过程

1. 初始化 COM，因为 SAPI 是 COM 的应用，使用前必须初始化。

2. 创建 voice 对象，即一个 COM 对象。

3. 实现朗读功能，即调用 voice 的 speak 方法。

部分程序如图 2。

4. 将上述程序进行封装，以便于 ECDIS 报警程序进行调用。

最终在 ECDIS 中部分应用演示所示：

1) 当 ECDIS 检测到 GPS 信号未接入[6]时, 发出 “No GPS navigator interfaced.” 的语音报警, 如图 3 所示。

```

1 // Voice5.cpp : 定义控制台应用程序的入口点。
2 //
3
4 #include "stdafx.h"
5 #include <sapi.h>
6 #pragma comment(lib, "ole32.lib") //需要调用ole32.dll
7 #pragma comment(lib, "sapi.lib") //sapi.lib在SDK的lib目录,必需正确配置
8
9
10 int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
11 {
12     ISpVoice * pVoice = NULL;
13     //COM初始化
14     if (FAILED(::CoInitialize(NULL)))
15         return FALSE;
16     //获取ISpVoice接口:
17     HRESULT hr = CoCreateInstance(CLSID_SpVoice, NULL, CLSCTX_ALL, IID_ISpVoice, (void **)&pVoice);
18     if (SUCCEEDED(hr))
19     {
20         pVoice->SetVolume(100); //音量设置值0-100
21         pVoice->SetRate(0); //语速设置值-10-10
22         hr=pVoice->Speak(L"Sinotrans Container Company", 0, NULL);
23         pVoice->Release();
24         pVoice = NULL;
25     }
26     ::CoUninitialize();
27     return TRUE;
28 }

```

Figure 2. Text to speech program interface

图 2. 文本到语音程序界面

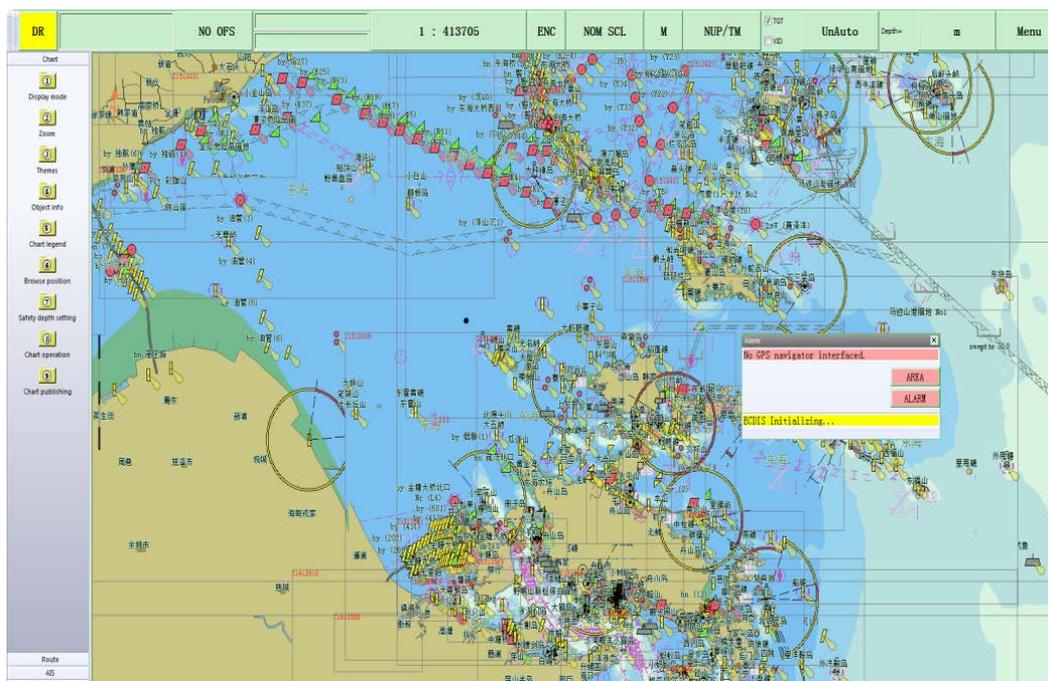


Figure 3. GPS signal without access to the voice alarm

图 3. GPS 信号未接入的语音报警

- 2) 当 ECDIS 检测到有危险区域时，发出“Dangerous area warning”的语音报警，如图 4 所示。
- 3) 当 ECDIS 检测到与他船有碰撞危险时，发出“Collision warning with vessel”的语音报警，如图 5 所示。

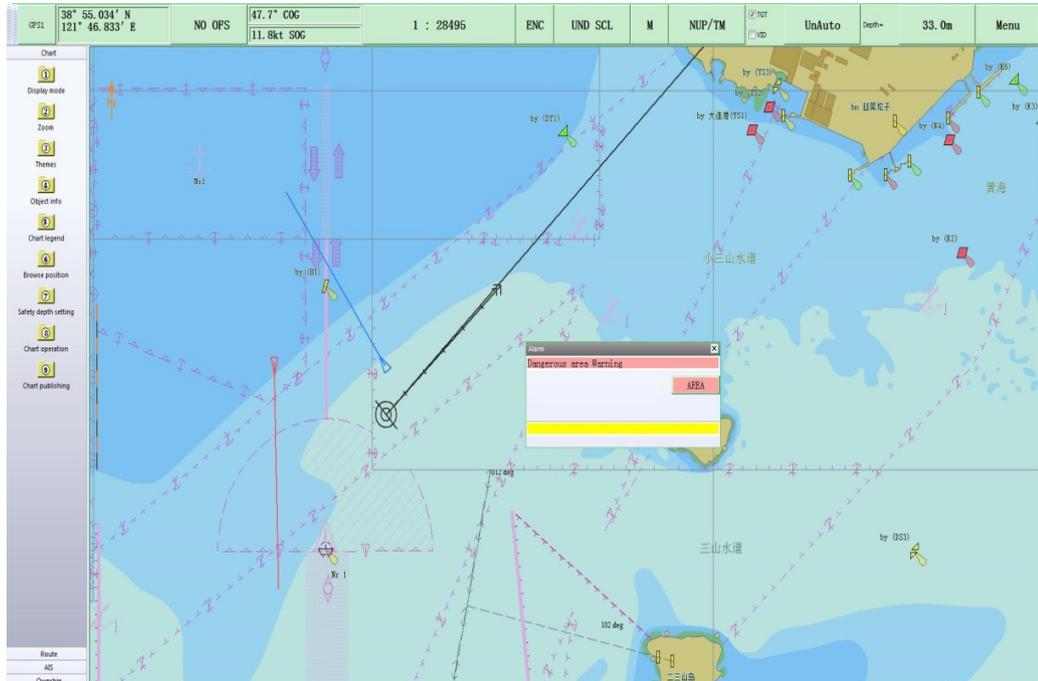


Figure 4. Voice alarm in dangerous area
图 4. 危险区域语音报警

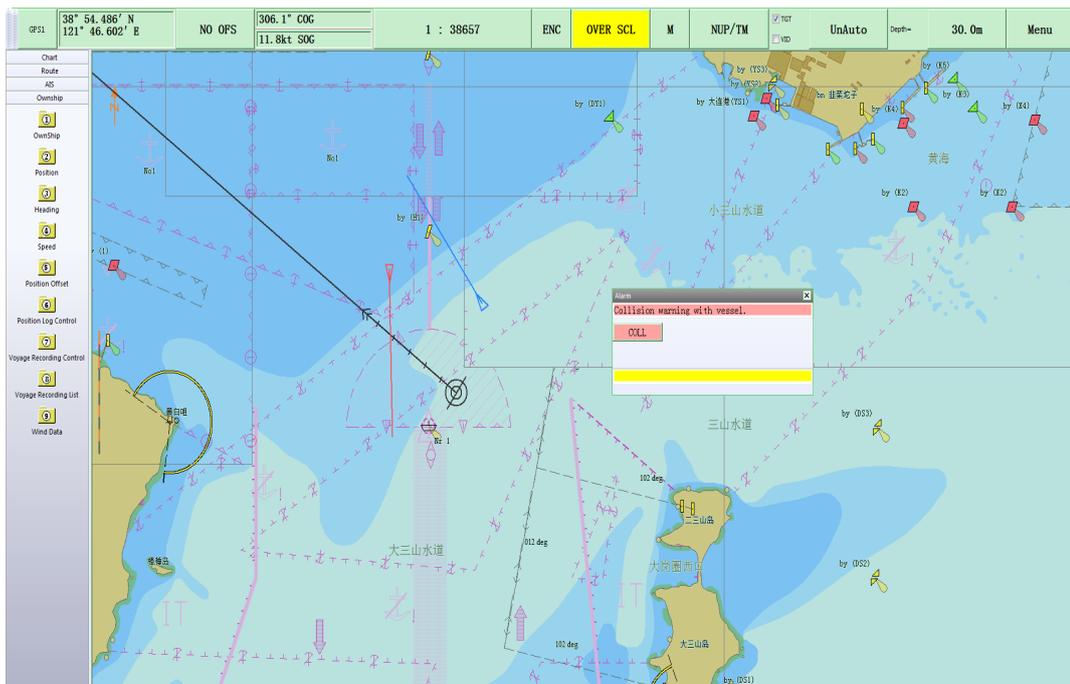


Figure 5. The ship and his ship collision dangerous voice alarm
图 5. 本船与他船有碰撞危险的语音报警

4. 应用效果

本文创新性的将 TTS 技术应用到航海领域,以 ECDIS 模拟器为应用平台实现了语音报警。TTS 技术为 ECDIS 带来的改变主要有以下三点:一是,优化了海员的工作环境改变了以往“哗哗”式的报警,海员耳听警报的内容,放松了疲劳的眼睛;二是,管理多种报警多种警报响起时,可以根据听到警报种类,确定当前操作与警报的优先权;避免多种报警引起的慌乱;三是,保障船舶安全航行海员更便捷的获取 ECDIS 警报的内容,将会更加迅速的做出安全决策,对航行环境更加了解,从而保障了船舶的安全航行。

参考文献 (References)

- [1] 庄延峰. 语音控制技术在船舶导航系统中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连海事大学, 2013: 20-45.
- [2] 李静, 陈安. TTS 技术在气象预警中的应用[J]. 气象与环境科学, 2014, 37(2): 107-111.
- [3] 蔡莲红, 杨鸿武, 吴志勇, 等, 译. 语音合成[M]. 北京: 机械工业出版社, 2009.
- [4] 张桂香. 个性化语音合成的研究与实现[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学, 2011: 66-67.
- [5] 徐瑾, 戴新伊. TTS 技术在外语多媒体教学中的应用[J]. 兰州工业高等专科学校学报, 2010, 17(1): 31-34.
- [6] 张吉平, 刘德新, 曹玉墀, 等. 电子海图显示与信息系统[M]. 大连: 大连海事大学出版社, 2014.

再次投稿您将享受以下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>