



visual vectoring

产品描述

vvcompsepTM

空中交通管制的关键安全培训

版本 3.0

Contents

概述.....	3
背景.....	3
分隔失效事件 (CompSep Event).....	3
管制员响应.....	3
培训问题.....	4
培训解决方案.....	5
课程内容.....	5
交通信息：.....	6
预测警报的响应.....	6
紧急冲突.....	6
紧急冲突：.....	6
模拟.....	7
定制.....	7
交付.....	7
常见问题解答.....	8
屏幕截图.....	9
课程：飞行交通信息.....	9
课程：预测警报.....	9
课程：紧急冲突.....	10
课程：紧急冲突.....	10
模拟：单对冲突.....	11
模拟：多架飞机.....	11

概述

[VVCompSep™](#) 是一个独立的基于 PC 的空中交通管制员安全培训程序。特别是，它教授如何正确应对间隔缩小事件，这是一种两架处于监控控制下的飞机被发现具有（或即将具有）小于所需垂直或水平间距的情况。VVCompSep™ 套件提供了如何开发对这些事件的适当响应的指导，并且通过包含的 ATC 模拟器 ([VVSIM](#))，提供了练习这些响应的手段。

背景

在全球空中交通管制领域，不断增长的交通量正导致空域拥堵加剧。航空公司趋势是使用更多的小型飞机服务越来越多的航线，使得战术空域管理变得更加复杂。此外，ADSB 技术的出现使得更多空域对监控控制开放。

分隔失效事件 (CompSep Event)

安全隐患事件通常由一系列潜在和活跃的失败因素所引发的复杂交织情况发展而来。在分隔事件中，可能的影响因素包括空域设计、拥堵、管制员培训、飞行员不遵守规定以及天气等。随着事件的发展，如冲突警告系统和管制员干预等系统防御措施可能介入以防止碰撞。最终，交通碰撞避免系统 (TCAS) 可能作为最后的防线发挥作用。在一个分隔失效事件中，管制员在某一时刻将意识到这种情况。这可能在触发 TCAS 警报之前或之后发生。无论如何，一旦意识到这种情况，就需要管制员做出响应，这种响应必须旨在最小化发生碰撞的机会。这种响应的内容将取决于可用的时间和飞机的状态，可能包括采取积极的控制措施和/或传递交通信息。

管制员响应

在日常交通管理中，管制员将利用其技能和经验进行控制决策。随着时间的推移，反复暴露于模拟和现实生活中的冲突事件将导致管制员对响应达到专家级水平，甚至能够应对新颖的场景。然而，管制员很少面对需要使用精确正确的用语进行特定时间关键响应的分隔失效 (CompSep) 场景，因此他们通常在管理这类问题上经验有限。通常，由于模拟惊讶和压力的难度，即使是专家级的管制员也可能缺乏提供有效响应的技能 (见图 1)。

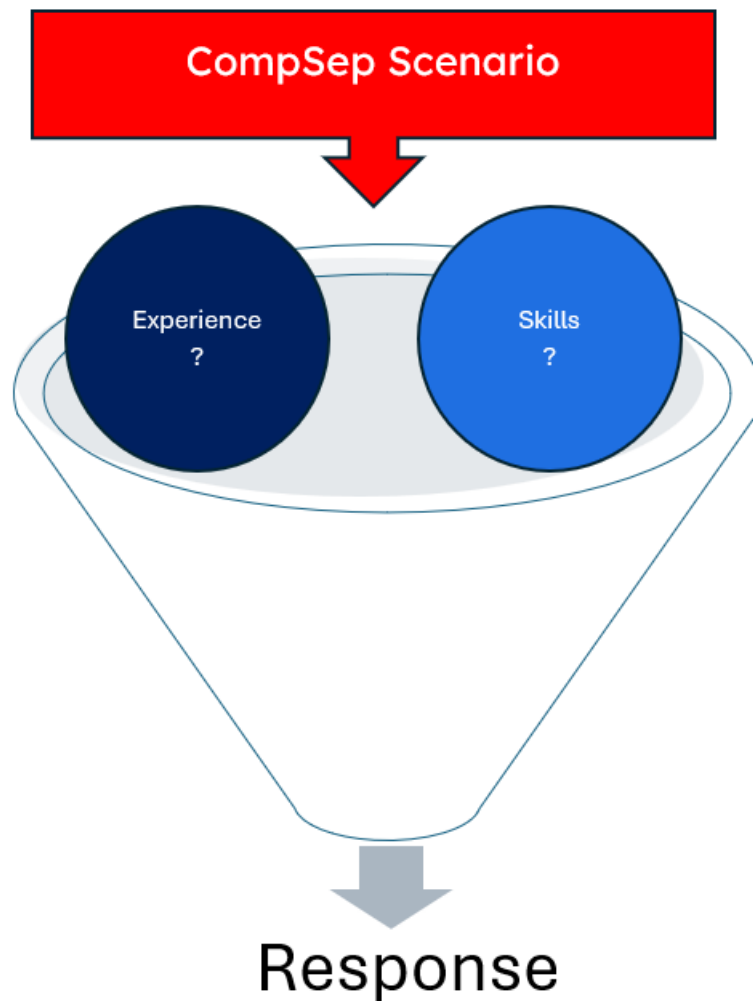


图 1：决策过程：管制员可能缺乏做出有效响应的经验和技能。

培训问题

对分隔失效事件的响应必须在极短的几秒内制定并实施，且通常在极大的压力下进行。发展所需的冲突解决技能需要学习可靠的技术并接触大量的冲突场景。然后，必须通过定期练习来完善和维持这些技能。由于涉及的成本和模拟突发元素的挑战，使用传统的培训和模拟方法难以实现所需的成果。

培训解决方案

VVCompSep™ 是一款独特的、独立的培训课程和实践模拟器，使管制员能够发展所需技能并保持其熟练度。VVSIM 使用精确的语音识别技术，已经在多种口音的发音中得到验证，提供高度真实性。VVCompSep™ 课程为空中交通管制服务提供商提供了一种方便、高效的方式，使其管制员具备解决关键冲突情况的能力，使其获取成为安全系统中宝贵的投资。

课程内容

VVCompSep™ 培训分为四个课程和四个模拟器练习，所有内容都旨在逐步积极地构建技能。首先在课程中教授和演示控制技术，然后可以在模拟中练习这些技术（见图 2）。每个模拟器练习都与之前的培训内容相匹配，允许发展和加强在此类场景中所需的技能。

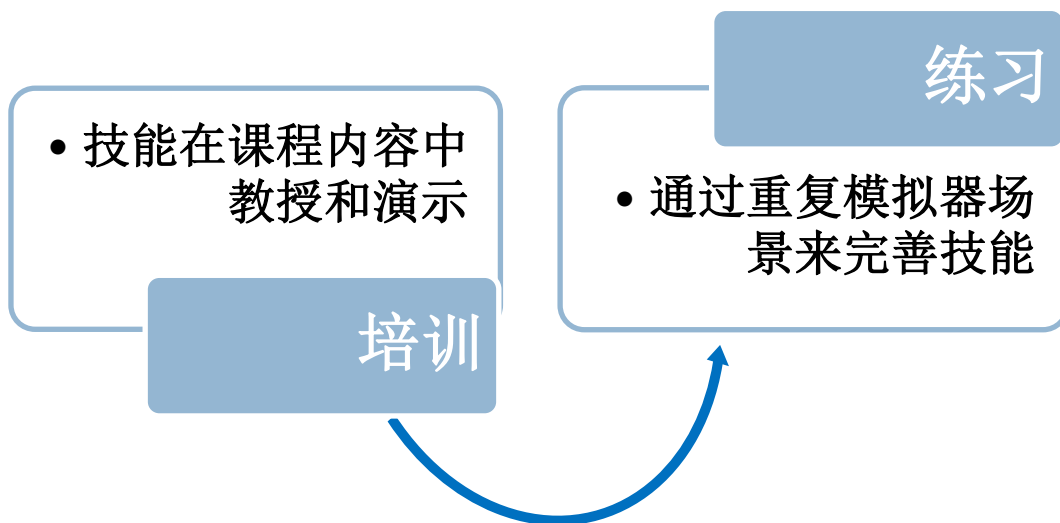


图 2: VVCompSep™ 培训方法论

四个培训课程提供了有组织且连续的方法来应对如下所述的分隔失效（CompSep）场景：

交通信息：

交通信息课程提供了对评估和向飞行员发布交通建议的全面训练。特别强调正确识别时钟方位参考——即应指示飞行员寻找冲突飞机的方向。掌握所需技能需要大量练习才能完善，而在交通信息的这一方面的错误可能在实际事件中造成严重后果。

预测警报的响应

对分隔失效（CompSep）事件的任何响应都必须考虑到一方或双方飞行员可能接收到 TCAS 避让建议的可能性。在 PCA（预测冲突警告）课程中，TCAS 警报的时间线通过视觉方式展示，以便管制员可以快速确定可用选项。如果存在与 TCAS 指令发生冲突的可能性，则必须放弃垂直解决方案。紧接这节课的模拟练习要求解决二十个冲突场景，这些场景中的飞机配置各异，就在预测冲突警告出现之前。

紧急冲突

在这节课中，考虑到在可用垂直解决方案的时间点之后冲突变得明显的情景，因为 TCAS 干预的可能性排除了这种响应。使用大约一分钟的平均交叉时间作为建立评估和解决技术的参考。在拦截前的这段时间间隔内，如果及时给出转向指令，仍然可以防止飞机飞行路径的交叉或合并，在某些情况下，这可能涉及一架或两架飞机。

紧急冲突：

这最后一课检查高度关键的冲突，即那些在飞机距离交叉点大约四十秒内被发现的冲突。在发布交通声明或使一架或两架飞机开始转弯之前，可用来制定和实施解决方案的时间非常有限。这些冲突是空中交通管制员可能面临的最关键的交通情况，需要精确的技术和大量的实践，才能达到并保持解决这些问题所需的专业水平和自信。

模拟

Visual Vectoring 的定制空中交通管制模拟器 VVSIM 能够在单个模拟器练习中显示几个子场景。冲突独立呈现，没有预警，并且可以按任意顺序选择。每个冲突都必须使用标准用语通过口头指令解决。使用子场景在模拟突发元素方面极为有效，因为管制员对冲突交通的配置没有预先警告，因此必须立即制定响应。每个子场景之后，会提供结果分析，详细说明实现的分隔情况及如果没有采取任何行动将会实现的分隔情况的比较。报告还标识是否发生了分隔失效（LOS）。所有结果都上传到 Control Zone 学习管理系统（LMS）中，学生和培训监督者都可以进行回顾。在某些模拟练习中，子场景呈现了屏幕上存在的其他非冲突飞机。在响应分隔失效事件时，需要考虑这些飞机，增加真实感。通过增加风、额外的连续场景和空域旋转可以增加多样性。

定制

培训内容和模拟使用国际民航组织（ICAO）的用语和程序呈现。根据要求，可以在当地培训专家的输入下实施变更。子场景模拟能力还可用于教授和测试对不寻常事件的响应，这些事件需要非常具体的用语，如紧急应答或传输。这些场景可以作为复训和定期培训计划的一部分呈现。

交付

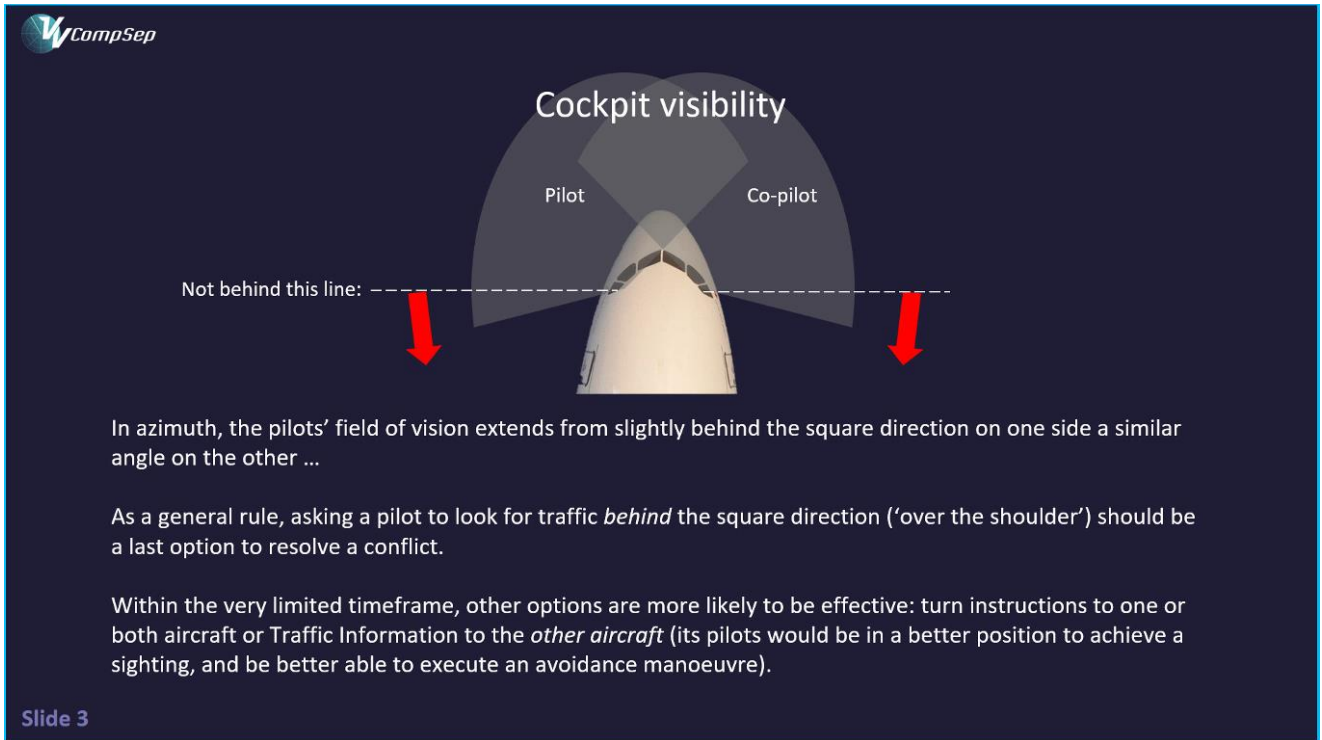
培训可通过传统的计算机培训实验室或通过基于云的 Control Zone LMS 提供。培训内容可以在任何设备上使用。模拟需要一台具有英文语言能力的 Windows PC 或笔记本电脑。

常见问题解答

谁将从 VVCompSep™ 中受益?	VVCompSep™ 主要针对在监控（雷达和 ADSB）环境中的持证空中交通管制员提供。同时也适合纳入此类职责的基础培训中。
培训如何交付?	该程序可在教师引导的课堂环境中提供，或在桌面或笔记本电脑上分发，支持自主学习。
它教授什么?	VVCompSep™ 教授在监控控制环境中对突发的分隔失效事件的响应。
它不教授什么?	空域特定服务。
可以添加额外内容吗?	是的。通过与当地培训专家合作，可以通过开发 PowerPoint 风格的课程（以电影形式运行）添加额外的理论内容，这些课程将添加到主界面中。
培训内容是否支持程序和用语的地区差异?	是的。VVCompSep™ 的教学内容设计为通用性，并采用了公布的国际民航组织（ICAO）程序，但可以根据当地的用语和程序进行定制。同样，VVSIM 可以根据具体的语音和数据参数进行编程，以支持任何地方的需求。
VVCompSep™ 如何提供?	VVCompSep™ 培训程序通过 Control Zone LMS 提供。模拟需要下载和安装 VVSIM 程序。
它的成本是多少?	VVCompSep™ 授权给空中交通管制服务提供商和培训机构，可按年度或永久使用。费用取决于将使用该程序的管制员数量。可能需要的定制功能将额外收费。使用 VVCompSep™ 的总成本仅是通过传统方法提供相同培训的一小部分。
我可以试用该程序吗?	是的，有一个演示版本可供 ANSP 和空中交通管制培训机构测试。

屏幕截图

课程：飞行交通信息



CompSep

Cockpit visibility

Pilot Co-pilot

Not behind this line:

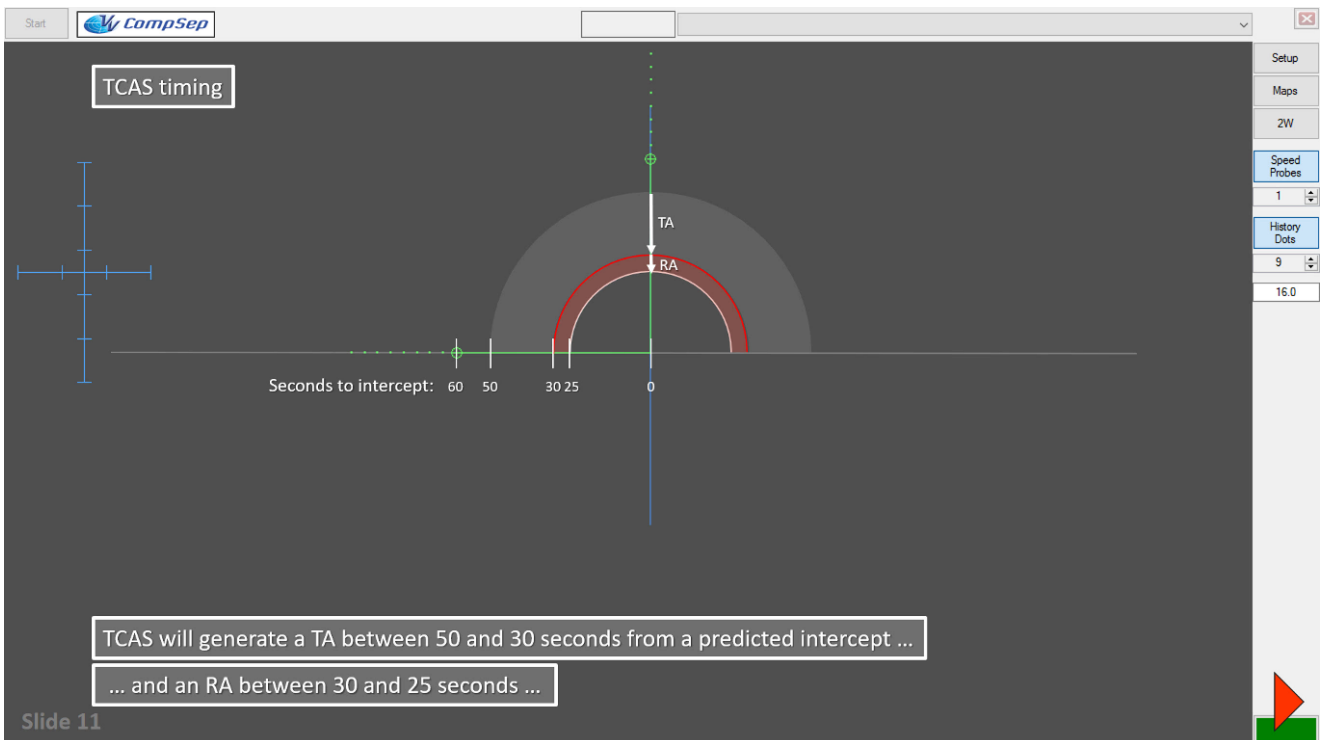
In azimuth, the pilots' field of vision extends from slightly behind the square direction on one side a similar angle on the other ...

As a general rule, asking a pilot to look for traffic *behind* the square direction ('over the shoulder') should be a last option to resolve a conflict.

Within the very limited timeframe, other options are more likely to be effective: turn instructions to one or both aircraft or Traffic Information to the *other aircraft* (its pilots would be in a better position to achieve a sighting, and be better able to execute an avoidance manoeuvre).

Slide 3

课程：预测警报



CompSep

TCAS timing

TA

RA

Seconds to intercept: 60 50 30 25 0

TCAS will generate a TA between 50 and 30 seconds from a predicted intercept ...

... and an RA between 30 and 25 seconds ...

Slide 11

课程：紧急冲突

Heading selection

The *pass behind*:

Turning towards ...

Turning away ...

~230

~140

~90° split

The aircraft that is to do the *pass behind* is the first to be turned. The turn is *towards* the conflicting aircraft, so it must be the *furthest* aircraft from the crossing point if not equidistant. A positive cue to the ideal heading is one that passes just *behind* the conflict.

A 90° split is then created by turning the second aircraft *away* from the flight path of the first.

Observe the manoeuvre, with timing similar to the last demonstration ...

Slide 12

课程：紧急冲突

How long do I have?

Available time changes from this ...

... to this ...

Turning away

Turning towards

Or pass Traffic to this aircraft?

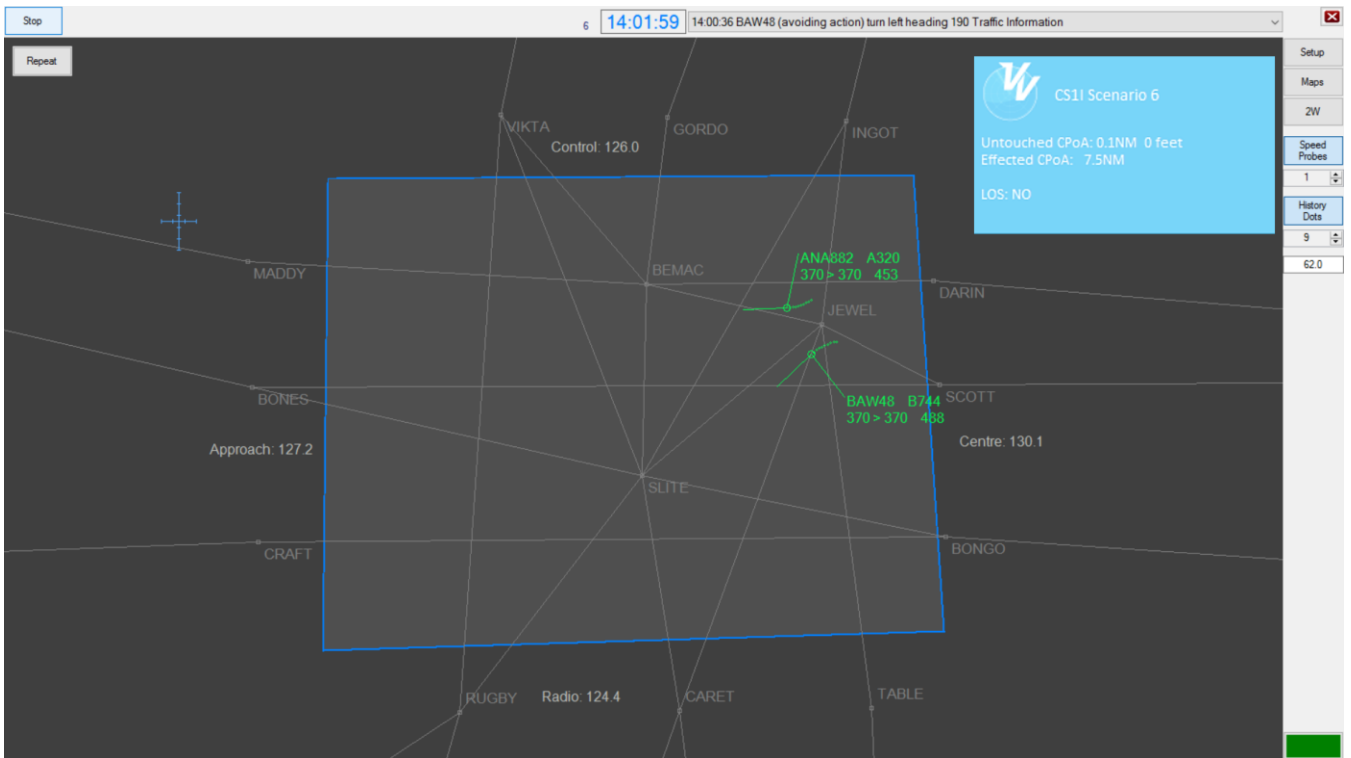
Turn?

Assessment of available time is dynamic, it changes as the aircraft move, so it must be done instantly. This is particularly relevant when the second aircraft of a conflicting pair is considered. The actual or anticipated turn of the first aircraft moves the crossing point.

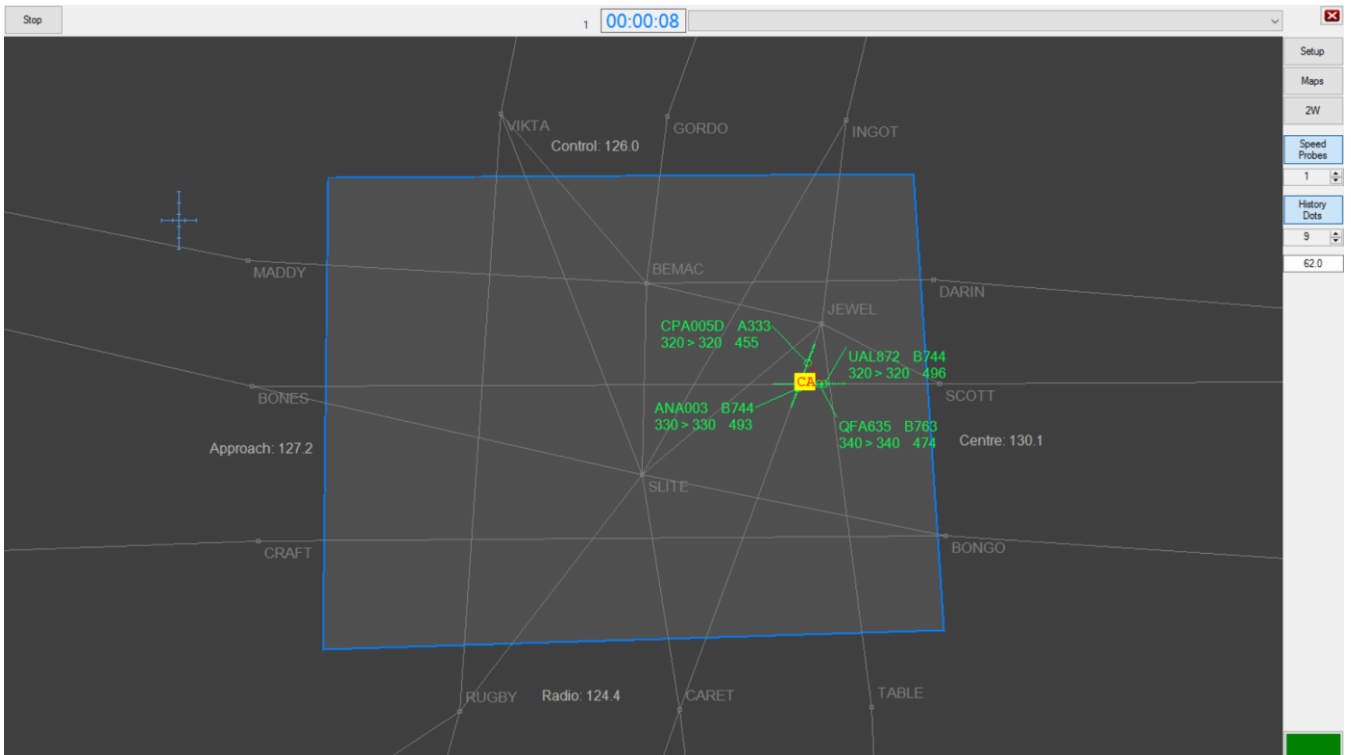
Can a useful turn by the second aircraft be achieved in the available time (i.e. before flight paths cross) or is it better to pass traffic to one or both pilots?

Slide 4

模拟：单对冲突



模拟：多架飞机





与合作

北京视联伟视科技有限责任公司

+86 137 0126 9381