5. A

اواخر سال 1947 هیئت مشترک بازنگری نیروی دریایی ارتش ساخت تونل زیر دریا را پیشنهاد داد که به سبب آن سیستم حمل و نقل سریع ناحیه خلیج یا همان BART شروع به کار کرد.

6. P

پیشنهاد به مجلس ایالتی کالیفرنیا رفت و تایید شد و BART شروع یه کار کرد.

تا سال 1962 کار طراحی اولیه و کارهای زیربنایی برای تأمین اعتبار مالی پروژه به پایان رسید. در سال 1962، قرارداد تأمین اعتبار مالی پروژه به تصویب رسید و پروژه آغاز شد.

7. A

قرار بود BART تبدیل به سیستم ریلیِ فناوری بالایی شود که بسیاری از ارتباطات از طریق خلیج را تأمین کند.

8. P

سه بحث متمایز مهندسی در BART مطرح بود:

* + - طراحی و ساخت ریل بستر ها، تونل ها پل ها و ...
    - طراحی و ساخت قطارها
    - طراحی و اجرای سیستم کنترل قطارها که بحث اصلی ما حول این قسمت است

10. P

سیستم کنترل خودکار قطار (ATC) شیوه ای نوآورانه برای کنترل سرعت قطار و دسترسی به ایستگاه ها بود.

در اغلب سیستم های حمل و نقل شهری، خوانش سیگنال های مسیریابی برعهده راهبر قطار بوده و دستورات به وسیله امواج رادیویی از فرستنده ها دریافت می شده است؛ درعوض، BART بر یک سری از حسگرهای داخل قطار که موقعیت آن قطار و دیگر قطارها را تعیین می نمود، متکی بود. سرعت در مسیر، به وسیله بررسی موقعیت قطار و یافتن اطلاعات سرعت مجاز قطار تعیین می شد

11. A

شیوه های کنترل خطا به طور کلی دوسته اند.

شیوه های ضد نقص : در این روش با بروز خطا کل سیستم متوقف میشود.

شیوه های بر پایه افزونگی : در این روش با بروز خطا سیستم به کار خود ادامه میدهد.

یکی از ویژگی های منحصر به فرد و مساله آفرین این پروژه استفاده از شیوه های بر پایه افزونگی به جای شیوه های ضد نقص بود.

12. P

دو فاز مجزا در نوع پروژه های مهندسی وجود دارد:

ساخت

پرداخت

دو فاز مجزا در نوع پروژه های مهندسی وجود دارد: ساخت و پرداخت که هر یک مهارتی خاص می طلبد. برای این امر، در آغاز کار، BART تصمیم گرفت دایره کارکنان خویش را کوچک نگاه دارد و طراحی و کارهای ساخت را با قراردادهای فرعی به دیگران واگذار کند. این راه، راهی است که نیازی به اخراج و تعلیق هزاران کارگر در گذار از ساخت به پرداخت ندارد

این سیستم همچنین نه تنها مهندسانی را که برای BART کار می کردند تشویق می کرد که تنها ناظر بر طراحی و ساخت سیستم نباشد، بلکه مشوق آنان بود تا مهارت های موردنیاز برای راه اندازی و مدیریت این سیستم پیچیده حمل و نقل را بیاموزند.

13. A

در سال 1967، قراردادی برای طراحی و ساخت ATC به Westinghouse اعطا گردید

14. P

ساختار مدیریت در BART

BART در طراحی، با ساختار مدیریتی بسیار بازی سازماندهی شده بود. کارمندان تشویق شده بودند که هر نوع نگرانی اخلاقی را به مدیریت اعلام و ابراز کنند. اما متأسفانه یک سلسله از دستورات بسیار پراکنده و غیر شفاف وجود داشت که رساندن ندای نگرانی های کارمندان را به اشخاص مسئول، دشوار می کرد.

15. A

* Roger Hjortsvang
* Robert Bruder
* Max Blankenzee

بازیگران کلیدی این مورد که در اینجا به بررسی آن می نشینیم، سه مهندس BART بودند که در سه بخش گوناگون ATC کار می کردند: راجر یورتسونگ، رابرت برودر و مکس بلنکنزی

16. P

Roger Hjortsvang

اولین کسی که استخدام شده بود، یورتسونگ بود. یورتسونگ به عنوان کارمند BART، ده ماه در سال های 1969 تا 1970 در کارخانه وستینگهاوس پیتسبرگ با مهندسانی که مشغول طراحی ATC بودند، کار می کرد. در طی این زمان، او نسبت به درستی آزمون قسمتی از مؤلفه های ATC و نیز نبود نظارت بر وستینگهاوس توسط BART نگران شده بود. پس از بازگشت به سانفرانسیسکو، او درباره برخی از این نگرانی ها با مدیران خود صحبت کرد.

17. A

Robert Bruder

بلافاصله پس از بازگشت یورستونگ از پیتسبرگ ، برودر وارد BART شد و در گروهی جدا از یورتسونگ مشغول به کار شد. او نیز نسبت به رویه های آزمون وستینگهاوس نگران شد اما در انتقال این نگرانی به مدیریت BART ناتوان بود.

18. P

هر دوی این مهندسان می دانستند که مدیران BART از عملکرد Westinghouse راضی هستند.

اما حول و حوش این زمان، هر دوی این مهندسان نسبت به دستورالعمل های وستینگهاوس احساس نگرانی می کردند.

آیا دستورالعمل ها برای فهم مهندسان BART پیرامون چگونگی کارکرد سیستم کافی و کارآمد خواهند بود؟ آیا آنان قادرند سیستم را پس از آنکه تحویل و وستینگهاوس از صحنه خارج شد، تعمیر یا اصلاح کنند؟

پس از آنکه یورتسونگ و برودر پاسخ قابل اعتنایی دریافت نکردند، بیخیال قضیه شدند.

19. A

Max Blankenzee

پس از مدتی Blankenzee به BART پیوست و با Hjortsvang همکار شد. بلنکنزی پیش از پیوستن به BART، برای وستینگهاوس و روی پروژه BART کار می کرد، بنابراین می دانست وستینگهاوس گام به گام چگونه پیش رفته است. او نیز نگران آزمون و دستورالعمل های ATC بود. با پیوستن بلنکنزی به BART، آتش پیگیری یورتسونگ و برودر دوباره افروخته شد

20. P

در تلاش برای حل و فصل این نگرانی ها، Hjortsvang یادداشتی بی نام در نوامبر 1971 به برخی رده های مدیریتی BART نوشت.

مدیریت به چنین یادداشتی توجه نکرد.

21. A

در ژانویه 1972 این سه مهندس با اعضای هیأت مدیره BART تماس گرفتند تا نشان دهند نگرانی های آنان، توسط رده های مدیریتی پایین تر جدی گرفته نشده است.

این عمل در تضاد و تعارض مستقیم با رویه های مدیرعامل BART بود که خط مشی او اجازه دخالت مستقیم را تنها به خودش و عده ای معدود در هیئت مدیره می داد.

22. P

این عمل مهندسان، افشاگری درونی بود.

تعریف افشاگری درونی

23. A

یکی از اعضای هیئت مدیره، Dan Helix، با مهندسان به گفتگو نشست و وانمود کرد که حرف آنان را جدی گرفته است.

25. P

هلیکس یادداشت ها و گزارش رایزنی را از منهدسان گرفت و میان اعضای هیئت مدیره توزیع کرد. متأسفانه او اینها را در اختیار روزنامه های محلی هم قرار داد تا در کمال شگفتی، افشاگری بیرونی به وسیله یکی از اعضای هیئت مدیره رقم بخورد!

25. A

مدیریت BART تلاش کرد منبع این اطلاعات را بیابد.

26. P

هیئت مدیره به اهمیت نگرانی آنان مشکوک بود. سه مهندس درباره نقش خود در این امر دروغ گفتند هنگامی که موضوع برملا شد، جایگاه مهندسان در BART متزلزل شد.

27. A

در تاریخ دوم و سوم مارس سال 1972، هر سه مهندس با پیشنهاد پذیرش اخراج یا استعفا مواجه شدند. آنان استعفا را نپذیرفتند و به دلیل سرپیچی، دروغ به مافوق و عدم پیروی از رویه های سازمانی، اخراج شدند.

(آنان منکر شده بودند که منشأ و سرچشمه اطلاعات فاش شده بودند)

28. P

مهندسان طی شکایتی، از BART 000,875 دلار غرامت طلب کردند امّا به دلیل دروغ گفتن به مدیران ارشد که می توانست موجب ضرر و زیان بسیاری باشد، از شکایتشان به نتیجه ای نرسیدند، امّا بیرون دادگاه به توافق رسیدند و هر یک تنها 000,25 دلار دریافت کردند.

29. A

هنگامی که اقدامات قانونی صورت می گرفت، IEEE تلاش کرد تا با تشکیل پرونده به یاری مهندسان بشتابند.

IEEE روی این نکته پا می فشرد که هر یک از مهندسان وظیفه ای حرفه ای در قبال حفظ ایمنی اجتماع دارد و اعمال آنان دلایل موجهی داشته است.

30. P

در منشور اخلاقی IEEE، عبارتی مختصر وجود دارد که

«مهندسان باید هر شرایطی را که برای سلامت و ایمنی اجتماع زیان آور می بینند، به مقام مسئولی شایسته اطلاع دهند».

در این مورد IEEE این گفته را این گونه تفسیر می کرد که در موارد کارکرد اجتماعی، مقام مسئول همان خود جامعه است.

31. A

این شاید برای **نخستین** بار بود که یک جامعه حرفه ای مهندسی در اقداماتی قانونی به **حمایت** از مهندسانی که از قرار معلوم مطابق منشور اخلاقی به وظیفه خود عمل کرده اند، برخاسته بود.

32. P

**نگرانی های ایمنی آن سه مهندس، با شروع به کار BART به حقیقت پیوست.**

در دوم اکتبر 1972، یکی از قطارها در کالیفرنیا از خط خارج شد و با خاکریز برخورد کرد. هرچند این حادثه کشته ای درپی نداشت اما پنج نفر زخمی شدند. پس از این واقعه، چندین بررسی و گزارش درباره عملکرد BART به عمل آمد. این بررسی ها و گزارش ها از این نکته پرده برداشت که در این سیستم، نقص عملکردی و مسائل دیگری وجود داشته است.

33. A

از آن سال ها تاکنون، BART سوابق ایمنی خوبی را در کارنامه خود ثبت کرده است و به عنوان الگویی برای دیگر سیستم های حمل و نقل با فناوری بالا به خدمت رسانی مشغول است.