



By

Ashay Dileep Javadekar

Ep11 - Camera

Summary

सिनेमा हे दृक्श्राव्य माध्यम आहे, आणि त्यातल्या दृक, म्हणजे **video aspect** मधली सगळ्यात महत्वाची गोष्ट म्हणजे कॅमेरा. वेगवेगळ्या कॅमेऱ्यांमधला फरक, **analog** आणि **digital** मधला फरक, **digital video** मुळे झालेला तंत्रज्ञानातला आमूलाग्र बदल त्याच्याविषयी आपण या भागात बोलू.





Article

नमस्कार, माझं नाव आशय जावडेकर. मी एक फिल्ममेकर आणि इंजिनियर आहे. मला सिनेमे बघायला प्रचंड आवडतं आणि त्याविषयी बोलायला त्याहून जास्त. मी अमेरिकेत इंजिनियरिंग मध्ये PhD करत असताना मला सिनेमाचं वेड लागलं आणि मी सिनेमे बनवायला पण लागलो. हे सिनेमे बघताना, बनवताना मला जे काही शिकायला मिळतं, अनुभवायला मिळतं, त्याविषयी मी गप्पा मारणार आहे. That's Cinegappa!

असं समजा की तुम्ही कुठंतरी सहलीला गेला आहात, आणि तिथे तुम्ही भरपूर फोटो काढले. ते सगळे फोटो एका अल्बम मध्ये जपून ठेवले. काही वर्षांनी तो अल्बम तुम्हाला कुठेतरी मिळाला, आणि ते फोटो बघून परत त्या आठवणी जागृत झाल्या. सिनेमा पण असाच एक अल्बम आहे असं समजू. तो सुद्धा सिनेमामधल्या पात्रांनी केलेल्या प्रवासाचा अल्बम आहे. फक्त तुम्हाला त्यांच्या सहलीचा अनुभव फक्त चित्रांमधून मिळू शकतो, कारण खरी सहल अस्तित्वातच नसते. असं कधी observe केलंय तुम्ही की तुमचे पूर्वीचे फोटो बघत असताना तुम्हाला त्यावेळेला घडलेल्या घटना पण आठवतात? कारण तुम्ही त्या गोष्टी तुमच्या डोळ्यासमोर घडताना बघितलेल्या असतात. सिनेमा च्या अल्बम मध्ये घडणाऱ्या घटना प्रत्यक्षात घडलेल्या नसल्यामुळे सिनेमा मध्ये फक्त स्थिर चित्र असून चालत नाही. घटना दाखवायला लागतात. याच कारण सिनेमा मधली सहल खरी घडलेलीच नसते, तर त्याचे नुसते फोटो बघून प्रेक्षकांना कसं कळणार की नक्की काय घडलं? म्हणून सिनेमामध्ये हलती चित्रं असतात.

ही हलती चित्रं टिपून तुम्हाला एखाद्या सहलीची अनुभूती देणे यासाठी लागणारं यंत्र म्हणजे कॅमेरा. मी म्हटल्याप्रमाणे सिनेमासाठी चलत्चित्रांचा कॅमेरा लागतो, स्थिर चित्रांचा नाही, कारण सिनेमाला घटना टिपायला लागतात, क्षण नाही. स्थिर चित्रांचा कॅमेरा आणि विडिओ कॅमेरा यामध्ये हल्ली अजिबात फरक राहिलेला नाही. हल्लीच्या कुठल्याही कॅमेरा मध्ये फोटो आणि विडिओ दोन्ही अगदी सहज काढता येतं. फोटोग्राफीच्या डिजिटल क्रांतीचं हे सगळ्यात मोठं फलित आहे. पण डिजिटल क्रांती व्हायच्या आधी कॅमेऱ्यातला हा फरक पूर्वी खूप मोठा होता. स्थिर चित्रांचा कॅमेरा आणि चलत्चित्रांचा कॅमेरा हे दोन वेगळे कॅमेरे असायचे. याच कॅमेऱ्याविषयी आणि त्याच्या तंत्रज्ञानाविषयी आपण या लेखात बोलू.

अगदी बेसिक पासून सुरुवात करू. कुठल्याही कॅमेऱ्यामध्ये तीन बेसिक गोष्टी असतात. लेन्स किंवा भिंग त्याच्यातून प्रकाश आत येतो, एक पडदा ज्याच्यावरती तो प्रकाश पडल्यानंतर चित्र टिपलं जातं आणि एक झडप जी पडदा आणि भिंग याच्या मध्ये असते जी काही क्षणांपुरती उघडते, प्रकाशाला आत येऊ देते, आणि परत बंद होते. जेव्हा तुम्हाला स्थिर चित्र काढायचं असतं त्यावेळेला ही झडप एकदाच उघडते, आणि मागच्या स्थिर पडद्यावरती प्रकाश पडून चित्र उमटतं. जेव्हा चलत्चित्र काढायचं असेल तेव्हा ही झडप एका सेकंदात अनेकदा उघडते आणि ज्या ज्या वेळेला ती उघडते, त्या त्या वेळेला तिच्या मागे एक कोरा पडदा उपस्थित करावा लागतो. त्यामुळे अनेक छोटे छोटे पडदे एकमेकांना जोडलेली पट्टी असते, त्या पट्टीचा प्रकाश न पडलेला भाग बरोबबर झडप उघडते तेव्हा तिथे दाखल होतो आणि चित्र उमटवून घेतो. ही अशी चित्रांची पट्टी नंतर प्रोजेक्टर मधून पहिली की दृष्टिसातत्याच्या परिणामामुळे आपल्याला हलतं चित्र दिसतं. हा जो पडदा आहे, तो पूर्वी काही रासायनिक गुणधर्म असलेली फिल्म असायची, आणि आता इलेक्ट्रॉनिक सेन्सर असतो.



आता विचार करा, स्थिर कॅमेरा आहे त्याला ती झडप एकदाच उघडायची आहे एका वेळेला. तर काहीतरी स्प्रिंग लोडेड तंत्र वापरून ती एका वेळेला पटकन उघडता येऊ शकते, बरोबर? पण जर ती एका सेकंदात अनेक वेळेला उघडझाप करणार असेल, तर काहीतरी मोटार लावून ते साध्य करावं लागेल. तसंच मागचा पडदा आहे जिथे चित्र उमटल्यानंतर, पुढचं चित्र उमटवायच्या आधी तिथे आधीच पडदा काढून तिथे कोरा पडदा आणला पाहिजे, बरोबर? आठवतं जुन्या बोजड कॅमेऱ्यांना एकाच ग्लास प्लेट असायची पडदा म्हणून, जी तो फोटोग्राफर काढून दुसरी घालायचा आणि दुसरा फोटो काढायचा. नंतर जेव्हा हॅण्डहेल्ड फिल्मची रीळे असलेले स्थिर चित्राचे कॅमेरे आले, Yashika वगैरे, तेव्हा आपण एक फोटो झाला की एक खटका ओढून पुढची कोरी फिल्म लेन्स समोर आणायचो. चलतचित्रांच्या कॅमेऱ्यामध्ये मात्र एका सेकंदात अनेक वेळा ती झडप बरेचदा उघडते आणि बंद होते. म्हणून तिथे काहीतरी मोटार किंवा काहीतरी वेगळी यंत्रणा, फक्त spring loaded mechanism सोडून आवश्यक आहे. तसंच जेव्हा जेव्हा झडप उघडते तेव्हा तिच्या मागे बरोबर तेव्हाच नवनवीन कोरे पडदे आणण्यासाठी, एक मोठं फिल्म च रीळ (पडद्यांची पट्टी) gear assembly मधून रपारप फिरवलं जातं. या gears मधेच फिल्म नीट अडकण्यासाठी फिल्म ला बाजूला भोकं असतात. या सर्व mechanical फरकांमुळे स्थिर चित्रांचा कॅमेरा आणि चलतचित्रांचा कॅमेरा हे physically खूप वेगळे होते पूर्वी. न्यू यॉर्क ला Muesum of Moving Image आहे तिथे हे सर्व कॅमेरे ठेवलेले आहेत. खूपच इंटरस्टिंग आहे ते museum.

तर अशा mechanical system पासून आताच्या smart phone कॅमेऱ्यापर्यंत कसे येऊन पोचलो आपण? काय झालं नक्की ज्याच्यामुळे फोटो आणि व्हिडिओ एकाच कॅमेऱ्यामध्ये काढता येणं शक्य झालं? तर आपण ज्या तीन बेसिक गोष्टी म्हणालो कॅमेऱ्यामधल्या, त्यातल्या दोन गोष्टींचं digitization झालं. पडदा आणि झडप. पण त्याच्याविषयी बोलायच्या आधी आपण Digitization होणं म्हणजे नक्की काय ते समजून घेऊया.

आपण नेहमी ऐकतो की दोन तंत्रज्ञानाचे दोन मोठे प्रकार आहेत. Analog आणि digital. यातला फरक आधी समजून घेतला पाहिजे. Analog technology मध्ये एखादी value त्याला सादृश असलेल्या दुसऱ्या एका value ने सांगितली किंवा मोजली जाते. पूर्वीच्या कॅमेऱ्यांमध्ये ज्या पडद्यावर प्रकाश पडायचा आणि चित्र टिपलं जायचं, तो पडद्याला, किंवा फिल्म ला, काहीतरी रासायनिक गुणधर्म असायचे, जे गुणधर्म प्रकाशाच्या सान्निध्यात बदलायचे, आणि म्हणून प्रकाशाच्या गुणवत्तेला सादृश (analogous) प्रक्रिया घडून येऊन फिल्म वरती चित्र टिपलं जायचं. There is a direct analogous relationship between light and chemical reaction happening on the film. Digitization मध्ये काय झालं? तर या पडद्याचं रूपांतर फिल्म ऐवजी एका electronic sensor मध्ये झालं, आणि त्यामुळे पडणाऱ्या प्रकाशाला सादृश रासायनिक प्रक्रिया न राहता, त्या प्रकाशाच्या गुणवत्तेची माहिती binary (ones and zeros, basically digits) स्वरूपात आधी रूपांतरित केली गेली आणि मग त्या माहितीवर प्रक्रिया करून त्या प्रकाशाचं approximation तयार केलं गेलं. हे approximation आपल्याला डिजिटल फोटो मध्ये बघायला मिळतं. एक गोष्ट लक्षात घेतली पाहिजे की कुठल्याही गोष्टीचं digitization हे एक approximation आहे.

जसं पडद्याचं रूपांतर फिल्म ऐवजी सेन्सर मध्ये झालं, तसं त्या झडपेचं रूपांतरही एका electronic सिग्नल मध्ये झालं. सेन्सर म्हणजे काय नक्की? तर असं समजा की अनेक छोट्या छोट्या ठिपक्यांनी भरून तयार झालेला एक चौकोन. त्यातला प्रत्येक ठिपका म्हणजे एक यंत्र आहे ज्याच्यावर प्रकाश पडला की काहीतरी इलेक्ट्रॉनिक सिग्नल तयार होतो. तसेच तो ठिपका कधी प्रकाश पडल्यावर सिग्नल निर्माण करणार आणि कधी नाही हे सुद्धा ठरवता येतं. म्हणजेच झडप कधी बंद आणि कधी उघडणार हे प्रत्यक्ष mechanical झडप नसली तरीही ठरवता येतं. आणि



त्यानुसार programming करून तशी ती यंत्र operate करता येतात. हा सेन्सर जितका मोठा, तितकी या ठिपक्यांची संख्या मोठी. जितके जास्त ठिपके, तितकी प्रकाशाच्या गुणवत्तेची माहिती जास्त पकडता आणि साठवता येणार. आणि त्यामुळे तितका त्या कॅमेऱ्याचा performance चांगला होणार.

प्रकाशाच्या गुणवत्तेची माहिती म्हणजे नक्की काय, हे आपण post production च्या विभागामध्ये color correction विषयी बोलू तेव्हा जाणून घेऊ. पण basically कमीत कमी sensor size मध्ये जास्तीत जास्त प्रकाशाची माहिती साठवता येणे, याभोवती सध्याची camera technology आधारलेली आहे. जरी झडप आणि पडदा यांचं digitization झालेलं असलं तरी अजूनही still image camera आणि फिल्म camera यातल्या सेन्सर operation मध्ये फरक आहे.

Still image camera मधला सेन्सर हा एका वेळेला फक्त काही वेळाकरता प्रकाशाला expose होत असल्याने त्यावरती प्रकाशाची जी माहिती साठवली जाते, ती process करण्यासाठी बराच कालावधी उपलब्ध असतो. म्हणून भरपूर resolution (कितीतरी megapixels) आणि खूप metadata असलेलं चित्र आपण काढू शकतो. पण video कॅमेऱ्यामध्ये एका सेकंदांत अनेक वेळेला चित्र टिपायचं असल्यामुळे ती माहिती process करायला फार वेळ नसतो, आणि त्यामुळे एका specific resolution च्या पलीकडे video कॅमेरा जाऊ शकत नाही. म्हणून आता आतापर्यंत HD च्या वरती resolution असलेले कॅमेरे उपलब्ध नव्हते. आता हळू हळू त्यांचा शिरकाव व्हायला लागलेला आहे.

Digital video technology विषयी बरंच बोलण्यासारखं आहे. Aspect ratio, resolution, color depth, bit rate, writing speeds on different kinds of media drives, codecs, transcoding, file formats! हे प्रचंड मोठं विश्व आहे. आपण त्यातल्या काहीच गोष्टींविषयी पुढच्या भागात बोलू. Let's start with aspect ratio!

मी या लेखांबरोबरच या लेखांशी संबंधित CineGappa याच नावाने एक ऑडिओ पॉडकास्ट चालू केला आहे. तो तुम्हाला Apple प्लॅटफॉर्म वरती PodCast App मध्ये ऐकता येईल, आणि Android प्लॅटफॉर्म वरती Google Play Music App मध्ये ऐकता येईल. त्याबरोबरच मी काही या लेखांशी संबंधित काही sketches, images, videos माझ्या CineGappa या फेसबुक पेज वरती शेअर करेन, तर अधिक माहितीसाठी ते page नक्की follow करा. तुमचे या लेखांविषयीचे विचार मला नक्की कळवा.

आशय दिलीप जावडेकर
ashayjavadekar@gmail.com
facebook.com/cinegappa
www.cinegappa.com

If you have an iPhone, you can listen to the podcast here.
<https://itunes.apple.com/us/podcast/cinegappa/id1283426318?mt=2>

If you haven an Android phone, then you can listen to the podcast here.
<https://play.google.com/music/m/lpgfpcwfkuk5nic4hys2bp5aj3a?t=CineGappa>



The image is a promotional graphic for the 'CineGappa' podcast. It has a dark blue background. At the top center, the words 'सिने गप्पा' (CineGappa) are written in large, white, stylized Marathi script. Below this, the tagline 'Films, Engineering and Beyond...' is written in a white, cursive font. Underneath the tagline are two buttons: a white one with the Apple Podcasts logo and text 'Listen on Apple Podcasts', and a black one with the Google Play Music logo and text 'Listen on Google Play Music'. Below these buttons is the hashtag '#CineGappa' in white. At the bottom center are three social media icons: Instagram, Twitter, and Facebook. In the bottom right corner, there is a small white text box that says 'The Podcast is in English and Marathi.'